



**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

Beskrivning av fem myrjordsprofiler från Gotland

Description of five bogland soil profiles

KERSTIN BERGLUND



**Institutionen för markvetenskap
Avdelningen för lantbrukets hydroteknik**

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Soil Sciences
Division of Agricultural Hydrotechnics**

**Rapport 125
Report**

Uppsala 1982

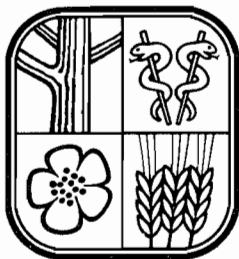
ISSN 0348-1816

ISBN 91-576-1323-0

Förteckning över utgivna häften i publikationsserien

SVERIGES LANTBRUKSUNIVERSITET, UPPSALA. INSTITUTIONEN FÖR MARKVETENSKAP.
AVDELNINGEN FÖR LANTBRUKETS HYDROTEKNIK. RAPPORTER.

- 108 Berglund, G., Håkansson, A. & Eriksson, J. 1978. Om dikningsintensiteten vid dränering av åkerjord. Resultat av fältförsök med olika dikesavstånd. IX: Västernorrlands, Jämtlands, Västerbottens och Norrbottens län. 102 bl.
- 109 Bjerketorp, A. & Klingspor, P. 1978 (1982). Inventering av avrinningen inom regioner med stor jordbruksbevattning. Faktaredovisning. 1: Kalmar län. 66 s. (109a. Korrigerat nytryck 1982. 66 s).
- 110 Lundegrén, J & Nilsson, S. 1978. Bevattningssamverkan. Förutsättningar och olika associationsformer. 26 bl.
- 111 Berglund, G. m.fl. 1978. Resultat av 1977 års fältförsök avseende täckdikning, övrig grundförbättring och bevattning. 19+23+56 bl.
- 112 Forsling, A. & Borgblad, M. 1978. Konflikten mellan jordbruket och naturvården i markavvattningsfrågor. 57 bl.
- 113 Linnér, H. 1978. Vatten- och kvävehushållningen vid bevattning av en sandjord. 16 bl.
- 114 Ingvarsson, A. 1978. Bevattningsförsök inom trädgårdsområdet i Norden. Sammanfattning av försöksresultat publicerade t.o.m. 1977/78. 68 bl.
- 115 Ingvarsson, A. 1978. Bevattning i fältmässig trädgårdsodling - Teknik och ekonomi. 43 bl.
- 116 Berglund, G. 1978. Frosthävningens inverkan på dräneringsledningar. 57 bl.
- 117 Berglund, G. 1979. De odlade jordarna i Uppsala län, deras geografiska fördelning och fördelning på jordarter. 40 bl.
- 118 Berglund, G. m.fl. 1979. Resultat av 1978 års fältförsök avseende täckdikning, övrig grundförbättring och bevattning. 16+26+56 bl.
- 119 Valegård, A. & Persson, R. 1981. Optimering av större ledningssystem för bevattning. 40 s. + 4 bl.
- 120 Berglund, G. m.fl. 1980. Resultat av 1979 års fältförsök avseende täckdikning, övrig grundförbättring och bevattning. 18+27+48 bl.
- 121A Bjerketorp, A. 1982. Inventering av avrinningen inom regioner med stor jordbruksbevattning. 2A: Deskriptiv behandling av grunddata från Kristianstads län.
- 121B Bjerketorp, A. 1982. Inventering av avrinningen inom regioner med stor jordbruksbevattning. 2B: Resultat och slutsatser avseende Kristianstads län.
- 122 Berglund, G., Håkansson, A. & Eriksson, J. 1980. Om dikningsintensiteten vid dränering av åkerjord. Resultat av fältförsök med olika dikesavstånd. III: Jönköpings, Kronobergs, Kalmar och Gotlands län. 68 bl.
- 123 Johansson, W. 1980. Bevattning och kvävegödsling till gräsvall. 83 bl.
- 124 Heiwall, H. 1980. Underbevattning. Studier av grödans tillväxt och vattenförbrukning vid olika djup till grundvattenytan på en sandig grovmo. 17 bl.

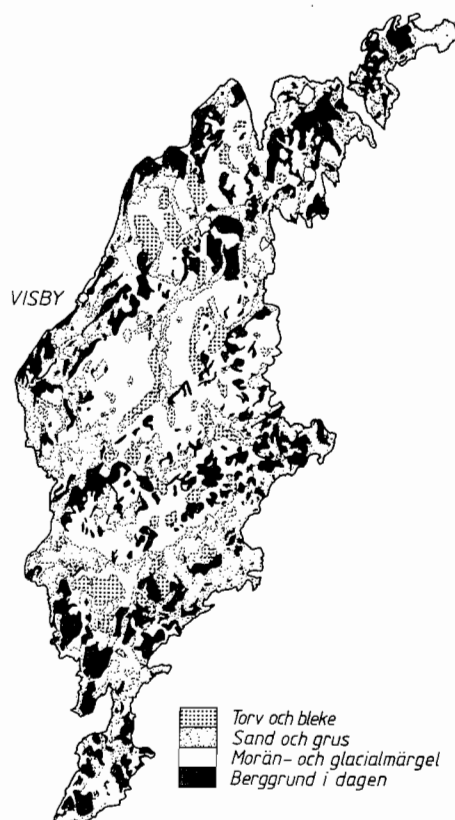


**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

Beskrivning av fem myrjordsprofiler från Gotland

Description of five bogland soil profiles

KERSTIN BERGLUND



**Institutionen för markvetenskap
Avdelningen för lantbrukets hydroteknik**

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Soil Sciences
Division of Agricultural Hydrotechnics**

**Rapport 125
Report**

Uppsala 1982

ISSN 0348-1816

ISBN 91-576-1323-0

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

sid.

1. INLEDNING	1
2. KORT OM BERGGRUNDEN OCH JORDLAGREN PÅ GOTLAND	2
3. ALLMÄNT OM MYRARNAS PÅ GOTLAND	5
4. VOLYMMINSKNING – YTSÄNKNING	8
5. BEVÄTNINGSMOTSTÅND	10
6. ALLMÄNT OM VATTENHUSHÅLLNINGEN I JORD	11
7. PROVTAGNINGARNAS OMFATTNING	12
8. PROVPLATSERNAS LÄGE	12
9. LABORATORIEUNDERSÖKNINGARNA	12
10. BESKRIVNING AV FEM MYRJORDSPROFILER	13
ELINGHEMS MYR 1979	13
HOLMMYR 1979	20
MÄSTERMYR 1979	27
MÖRBY MYR (MARTEBO MYR) 1979	34
STÅNGMYR 1979	39
11. PROFILERNAS REPRESENTATIVITET	46
12. JÄMFÖRELSE MELLAN VATTENHUSHÅLLNINGEN I PROFILERNA	47
13. DISKUSSION	48
14. SAMMANFATTNING	49
15. SUMMARY	50
16. LITTERATURFÖRTECKNING	51
Bilaga 1: Förklaringar av några geologiska begrepp	
Bilaga 2: Förklaringar och definitioner av några markfysikaliska begrepp och beteckningar	

1. INLEDNING

De gotländska myrarna har i alla tider varit föremål för stort intresse från såväl den lokala befolkningen som från forskare och myndigheter. Linné uppmärksammade myrarna vid sin Gotländska resa år 1741. Intresset ökade ytterligare när de stora utdikningarna i samband med uppodlingen av myrarna satte igång under början av 1800-talet. Markavvattningen i syfte att främja odlingen har givit upphov till mycken debatt kring myrarnas flora och fauna och även föranlett en mängd utredningar och undersökningar. Men liksom Linné har de flesta av hans efterföljare nästan uteslutande ägnat sig åt myrarnas geologi och botanik och då främst i naturtillståndet. De gotländska myrarnas bildning, bildningsbetingelser och lagerföljder har sålunda ingående studerats av bland annat von Post (1925) och Sernander (1941). Däremot har de odlade myrjordarnas egenskaper varit föremål för få undersökningar.

Den på Gotland vanligt förekommande försommartorkan ställer stora krav på de odlade myrjordarnas vattenlevererande förmåga. Den låga nederbörden i juni kan bli avgörande för grödans utveckling. Syftet med denna undersökning är att kartlägga hur några typer av odlade myrjordar fungerar ur vattenhushållningssynpunkt. Det har tidigare gjorts markfysikaliska och hydrologiska undersökningar på en typ av myrjord, nämligen på blekejord från Bara myr. Detta gjordes i samband med en undersökning rörande grundvattenuppdämning (Hallgren m.fl. 1965). Några markfysikaliska undersökningar av andra typer av odlade myrjordar på Gotland har mig veterligt icke utförts.

Under medverkan av personal från lantbruksnämnden i Gotlands län uttogs sommaren 1979 fem jordprofiler på olika typer av odlade myrar. Dessa analyserades, främst i markfysikaliskt hänseende, under vintern och sommaren 1980. Resultatet av dessa analyser redovisas här. Materialet täcker givetvis inte alla myrtyper som finns på Gotland, men de bearbetade jordtyperna är vanligt förekommande.

Det är uppenbart att det finns många grundläggande frågor kvar att besvara. Som exempel kan nämnas myrjordarnas ytsänkning och hur denna påverkas av den grundvattennivå man håller i myren. Detta problem blir alltmer aktuellt, eftersom många gamla dikningsförrättningar måste omprövas inom en snar framtid. Det kommer i ett flertal fall att bli fråga om kostsamma fördjupningar av kanaler och diken, anläggningar som måste ha lång "livslängd" för att vara ekonomiskt försvarbara. Det skulle vara värdefullt, om man kunde besvara frågan hur och i vilken grad olika höga grundvattennivåer påverkar myrarnas ytsänkning.

2. KORT OM BERGGRUNDEN OCH JORDLAGREN PÅ GOTLAND

Gotlands berggrund är i huvudsak uppbyggd av kalkstenar av olika slag, leriga bergarter (märgelsten) samt sandsten. Såväl blandningar som mellanformer mellan dem är vanliga. Samtliga är marina, d.v.s. i havet bildade avlagringar eller sediment (Munthe 1925). De olika lagren har av Hede (1921) indelats i nedanstående lagerserie (tabell 2.1). Det äldsta lagret har betecknats med 1 och det yngsta med 13. Indelningen återfinnes även i figur 2.1.

Tabell 2.1 Den siluriska lagerföljden på Gotland (Hede 1921)

	Ungefärlig maximi- mäktighet i meter
13. Sondre-kalksten	10
12. Hamra-kalksten	40
11. Burgsvik-sandsten och -oolit	50
10. Eke-gruppen	15
9. Hemse-gruppen	100
8. Klinteberg-kalksten	100
7. Mulde-märgelsten	25
6. Halla-kalksten	15
5. Slite-gruppen	100
4. Tofta-kalksten	10
3. Högkint-kalksten	20
2. Övre Visby-märgelsten	10
1. Undre Visby-märgelsten	<u>10</u>
Summa	505

Det äldsta av berggrundens många lager påträffas längst i nordväst och de härpå vilande yngre lagren påträffas längre mot sydost och syd. Lagerserien stupar med andra ord svagt mot sydost.

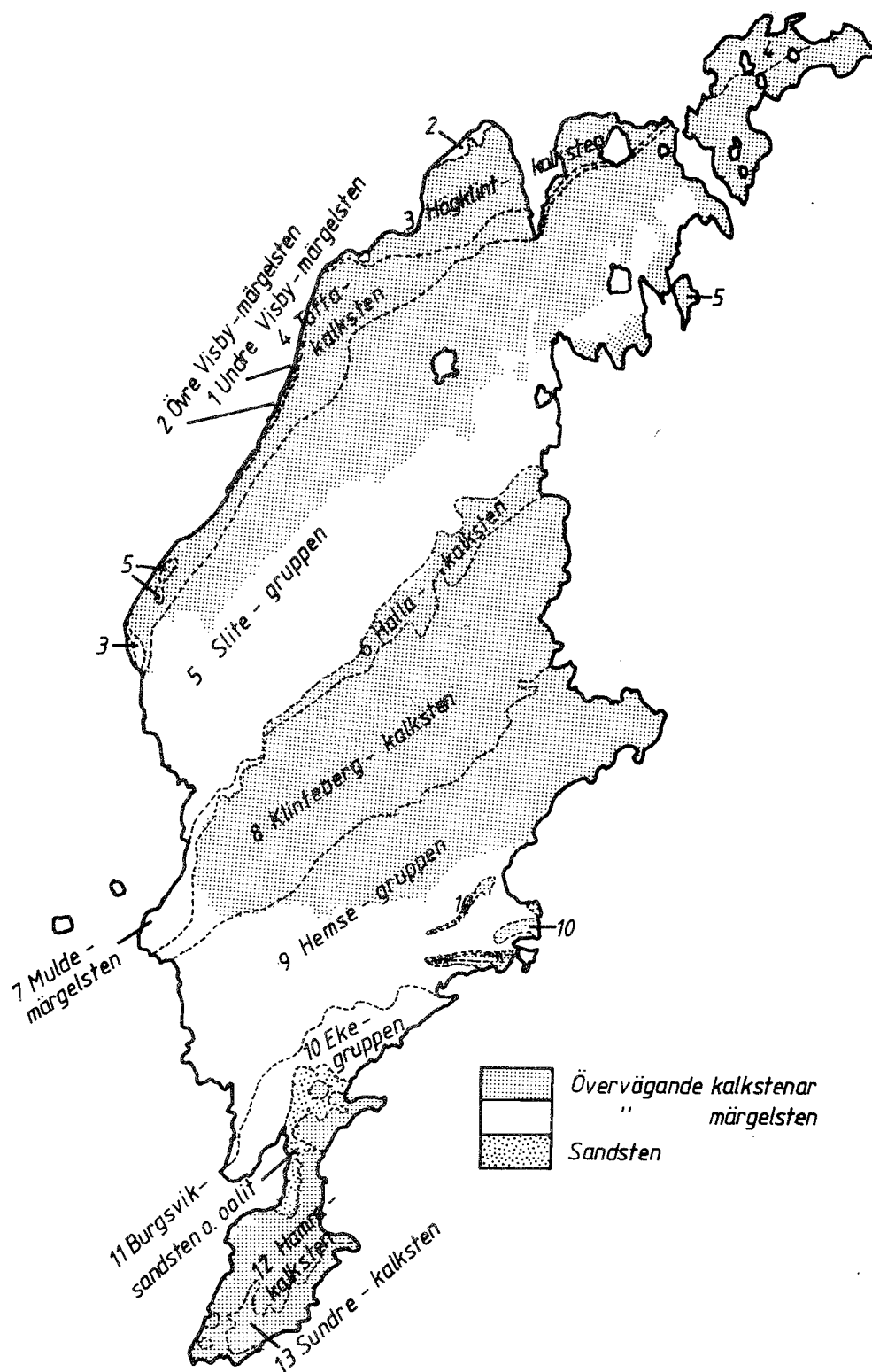


Fig. 2.1 Berggrundskarta över Gotland (Hede 1925).

De lösa jordlagren kan grovt delas in i torv, bleke, sand, grus samt morän- och glacialmängel. Fördelningen mellan jordarterna framgår av kartan i figur 2.2.

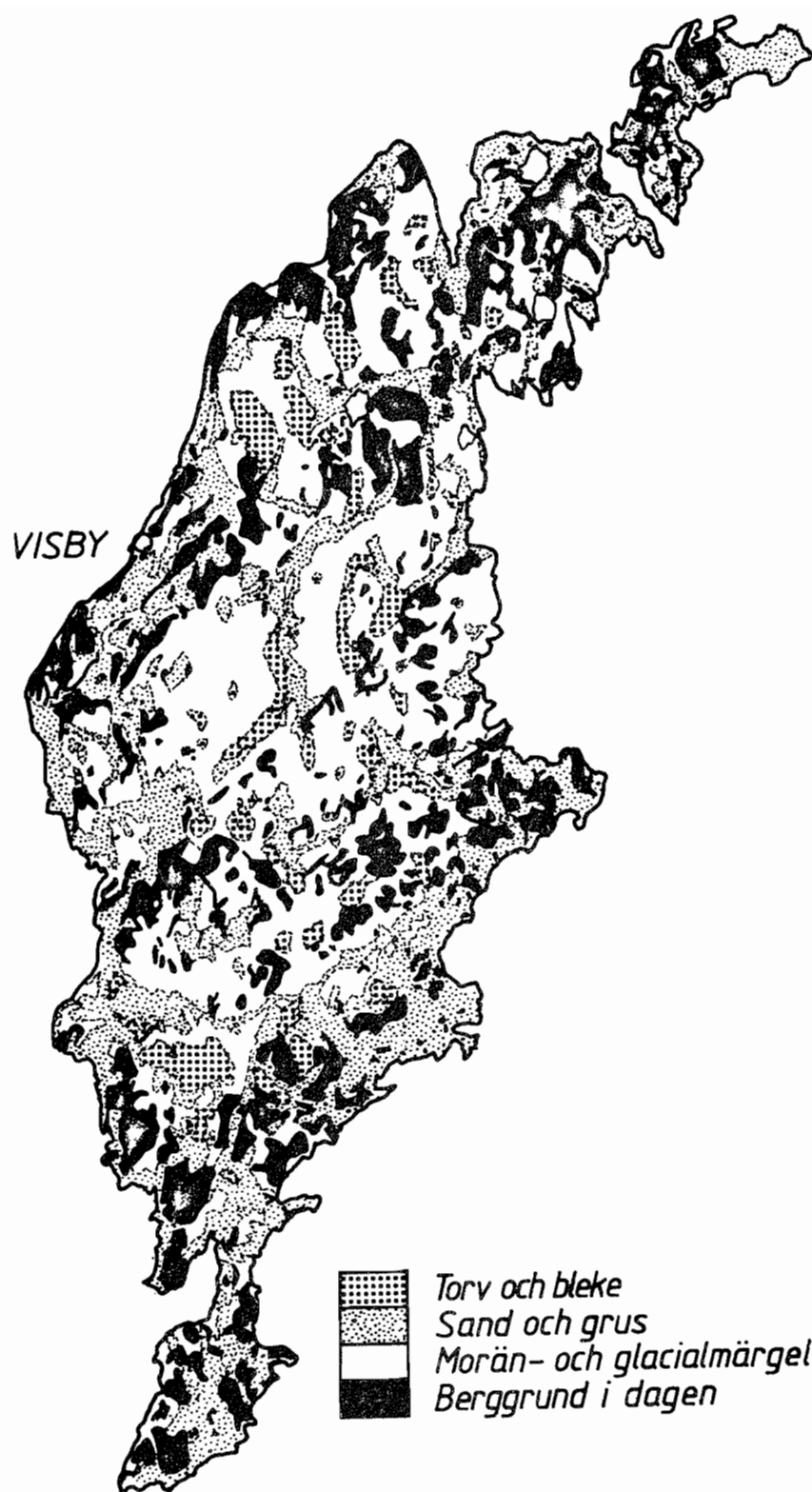


Fig. 2.2 Geologisk översiktskarta över Gotland (Munthe 1925).

3. ALLMÄNT OM MYRARNÄ PÄ GOTLAND

Före de stora myrutdikningarna upptogs 30 000 ha eller ca 10 procent av Gotlands yta av vattensjuk mark fördelad på huvudtyperna myrar (torvmarker) och vätar (blekemarker) (von Post 1925). I dagens läge är den odlade myrarealen 10 000 ha eller ca 20 procent av den odlade åkerarealen. På kartan i figur 3.1 har de större myrområdena markerats. Gotlandsmyrarna är vanligen igenvuxna fornsjöar. De utgör igenväxningsmyrar av kärrtyp, även kallade igenväxningstorvmarker (Sernander 1941). Förutom dessa finns det ett mycket litet antal små mossar eller försumpningstorvmarker samt några få källmyrar eller översilningsstorvmarker.

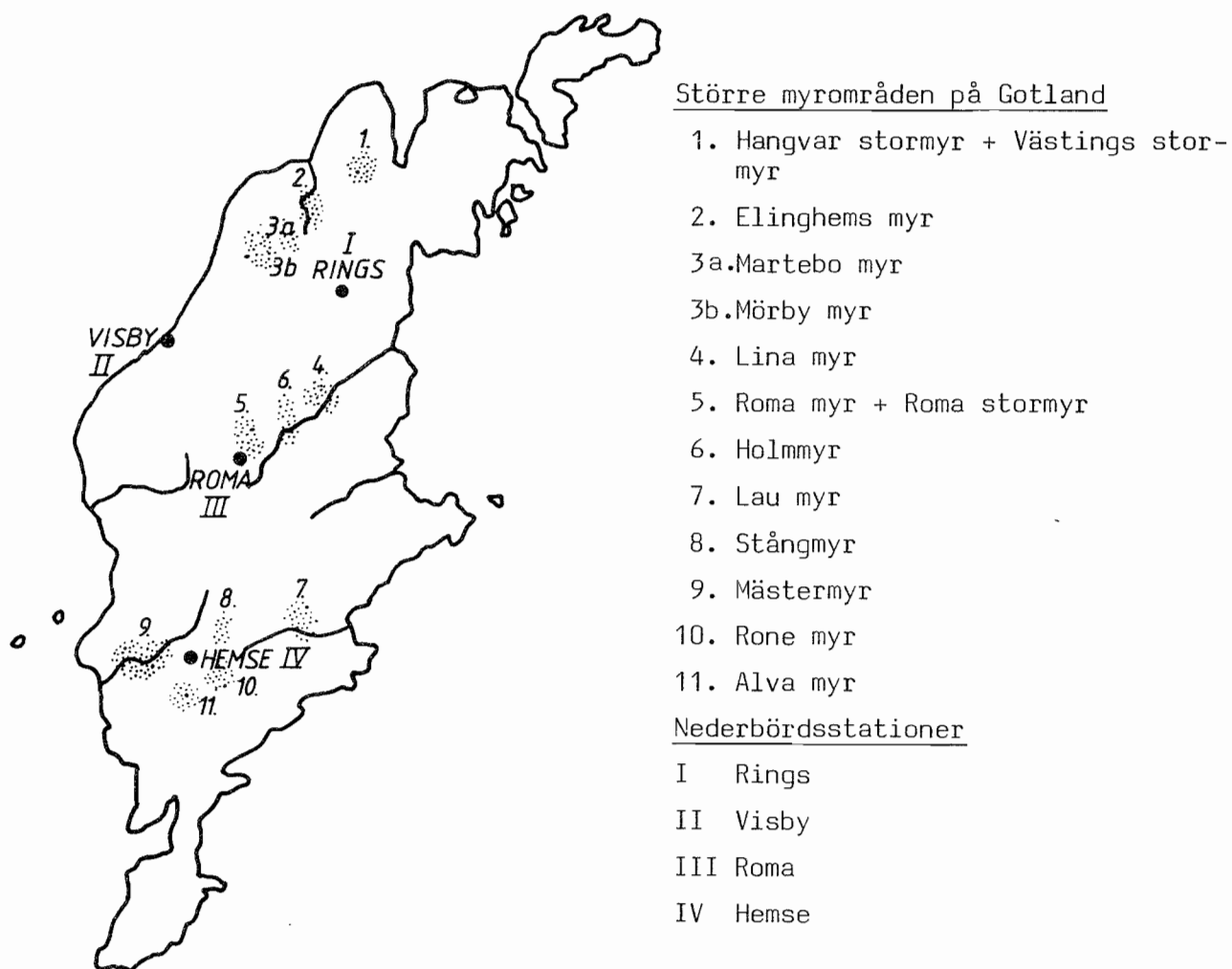


Fig. 3.1 Översiktskarta över de större myrområdena på Gotland. På kartan är även de fyra nederbördsstationerna Rings, Visby, Roma och Hemse utmärkta.

Vid de organogena jordarternas bildning är det framförallt två egenskaper hos bildningsplatsen som är utslagsgivande för torvmarkens utveckling, tillgången på upplöst eller löslig mineralisk växtnäring (speciellt kalk) samt vattenförhållandena (von Post 1925). Den kalkrika berggrunden har jag redan tidigare omnämnt, varför jag här inskränker mig till några ord om vattenförhållandena.

Klimatet på Gotland kan beskrivas som ett sommartorr havsklimat. Vintern är mild och relativt nederbördsrik och sommaren varm och torr. I tabell 3.1 är normalnederbörden för fyra nederbördsstationer angiven. Stationernas läge har markerats på kartan i figur 3.1.

Tabell 3.1 Normalnederbörd 1931-1960, mm

Neder- börds- station	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	S:a jan-dec	S:a maj-sep
Rings	58	45	34	37	36	41	60	68	61	62	59	62	623	266
Visby	53	39	30	32	31	35	53	58	53	53	50	54	541	230
Roma	52	41	31	33	34	36	55	60	53	57	53	56	561	238
Hemse	52	42	30	32	36	37	56	61	55	59	53	52	565	245

På grund av en jämförelsevis riklig nederbörd under senhösten och vintern samt ringa snömagasinering kännetecknas Gotlands vattendrag av högvatten under senhösten och vintern samt av obetydlig vårflod som övergår i sommarens lågvatten. Således en vattenståndsgång, som markant skiljer sig från den i stora delar av mellersta och södra Sverige normala, med såväl vårflod som höstflod samt ett relativt utpräglat vinterlågwater.

På den typiska gotländska myren i naturligt tillstånd har övergången från högvatten till lågvatten i stort sett fullbordats vid vegetationsperiodens början, varför den gotländska myren mycket sällan uppvisar den jämna övergång från torrare till fuktigare växtsamhällen som kännetecknar fastlandets myrmarker (von Post 1925). På gotlandsmyrarna uppträder istället två skarpt avgränsade zoner. Den stora myrvidden, som ligger i nivå med sommarlågwaternivån, samt en kantremsa (myrlaggen) runt myren, som är helt torr under sommaren. På hösten och vintern förvandlas den naturliga myren till sjö, varvid även myrlaggen ligger under vatten. Delar av myrvidden utgöres även på sommaren av öppna vatten och det är framförallt här som sedimentationen av bleke äger rum. Uppgrundningen genom blekeuppslamningen fortgår ofta ända upp till vattenytan, varefter torvbildande växtsamhällen mer eller mindre långsamt vandrar ut på blekeytan. Bleket kan ibland vara något gyttjeartat i de övre lagren.

Den rikliga kalktillgången på Gotland avspeglar sig i myrarnas och vattendragens jordartsbildande vegetation. Karaktärsväxter på myren i naturligt tillstånd är framför allt den näringskrävande agen (*Cladium mariscus*) och olika högstarrarter (Osvald 1937). Dessa växter bildar ofta vidsträckta nästan rena bestånd. Den torra myrlaggen har en helt annan växtlighet med örter, gräs och lågvuxna starrarter.

Kalkens roll avspeglar sig även i det stora antalet kalkrika jordarter som återfinnes i myrarna. Sernander (1941) har i sin skrift "Gotlands kvarlevande myrar och träsk" indelat de gotländska arterna av kalkslam enligt följande:

Sjökalk (i igenväxningsmyrar)

Sjöbleke	Kolloida kalkslammassor i huvudsak bildade av cyanofycéer (blågröna alger)
Kalkgyttja	Sjöbleke med detritusgyttja och molluskskal
Sjöblekelera	Bleke avsatt tillsammans med svämmlera
Sjökalkdy	Bleke i dybildande telematisk-terrestriska samhällen

Källkalk (i källmyrar)

Motsvarande bildningar utgöres av

Källbleke

Källblekelera

Källkalkdy

Motsvarigheten till kalkgyttja saknas ännu hos källkalken.

I de jordprofiler som beskrivs senare i texten torde det i de allra flesta fall vara fråga om jordarterna sjöbleke och kalkgyttja.

Lagerföljden i de gotländska myrarna följer i många fall ett ensartat mönster. Högstarrtorv och agtorv av varierande mäktighet vilar på lager av bleke eller kalkgyttja (Osvald 1937). Bleket eller kalkgyttjan underlagras ofta av ett tunt bottenlager av gyttja som följs utav mineraljord bestående av allt från lera till morän.

Variationerna mellan och inom myrarna kan emellertid vara relativt stora. Det är t.ex. vanligt att kalkgyttjan eller bleket går i dagen på delar av myren. Orsaken till detta kan vara att torven redan är bortodlad eller att området vid utdikningen av myren fortfarande var ett träsk eller öppet vatten. I det senare fallet hade torvbildningen ännu inte börjat vid tiden för utdikningen.

4. VOLYMMINSKNING -- YTSÄNKNING

En karakteristisk egenskap hos de organogena jordarna är den volymminskning som äger rum vid utdikning och uppodling av myrarna. Sernander (1941) delar upp volymminskningen (diminuationen) i följande processer:

1. Hopsjunkning eller sättning (konstipation) beroende av
 - a) vattenavledning, avdunstning eller växternas transpiration (exsiccation)
 - b) hoppRESSning (kompression)
2. Kemiska förändringar, förmultning (oxidation) eller förtorvning (reduktion)
3. Bortblåsning eller stoftflykt (deflation)
4. Erosion

Den primära sättningen eller hopsjunkningen som är störst under åren närmast efter torrläggningen har flera orsaker. De organogena jordarna har ofta en mycket stor porvolym, 85-95 volymprocent. Detta medför att torvjordarna i vattenmättat tillstånd har en volymvikt som ligger nära 1.0 (ofta 1.02-1.05)kg/dm³, vilket gör att de nästan flyter. När man sedan dränerar ut myren försvinner vattnets lyftkraft samtidigt som trycket på de underliggande lagren ökar. Detta tillsammans med en låg struktur stabilitet gör att den primära sättningen blir mycket stor. Vid en undersökning gjord av Stenberg (1935) över den jämtländska Gisselåsmýrens sättning kom man fram till att myrens medeldjup under en tioårs-period (från uppodlingsåret 1922 fram till 1932) minskat från 175 cm till 146 cm, d.v.s. 29 cm. Absolut sett hade de djupaste partierna av myren sjunkit mest, men i procent av torvdjupet avtog sammansjunkningen med ökat torvdjup. Ju mindre förmultnad torven var (stor porvolym) desto mer hade myren satt sig. Vidare hade sättningen varit störst på de delar av myren som underlagrades av bleke, gyttja och dy.

Enligt norska undersökningar, gjorda vid Selskapet Ny Jords försöksgård Moldstad på Smøla, kan sättningen under de första åren efter utdikningen uppgå till mer än 10 cm per år för att sedan avta ganska markant. Sättningen ökar dock igen vid varje nytt dikningstillfälle. Vidare blir sättningen större på områden med hög dikningsintensitet (såväl djup som avstånd) jämfört med områden med låg intensitet (Hovde 1979).

På gyttjejordarna beror den primära sättningen till stor del på den permanenta sprickbildning (krympning) som sker vid dräneringen. Även en viss hoppRESSning av materialet sker. Härvidlag tycks sjökalken på Gotland bättre stå emot hoppRESSning än gyttjetyperna på fastlandet (Sernander 1941).

Den primära sättningen är, som tidigare påpekats, störst de första åren efter utdikningen, varefter "bortodling" och stoftflykt ökar i betydelse. Bortodlingen beror av den fortgående förbränningen och förmultningen av det organogena materialet och torde uppgå till ca 1-2 cm/år. Variationen hänför sig till skillnader i jordart (olikheter i ursprungsmaterial, struktur och genomluftning) samt hur intensiv odlingen är.

Stoftflykt eller deflation har varit ett uppmärksammat problem på de gotländska blekejordarna. De destruktionsprocesser, som luckrar upp myrjordarterna och gör dem mogna för deflation, försiggår hastigare i sjökalk och gyttja än i torv säger Sernander (1941) i sin skrift "Gotlands kvarlevande myrar och träsk". Men även den högförmultnade kärrtorven, och särskilt den dyiga varianten, blir när den torkar ut hård och faller sönder till ett pulver som lätt blåser bort. Bleke- eller torvstoftet hopas i lälägen och bildar de karakteristiska flygbleke- och flygtorvdynerna. Det har inträffat att en halvmeter eller mer av sjökalken blåst bort när jorden legat oskyddad.

Vid utdikning och under extrema torrår sker en permanent sprickbildning i den kalkgyttja eller det bleke som ofta underlagrar torven. Stora mängder torv sjunker då ned i sprickorna och förorsakar en ytsänkning som i extrema fall kan uppgå till mer än en decimeter (Lorensson 1960). Mullen i sprickorna går inte förlorad, men myrens nivå sänks vilket kan få betydelse för avvattningen av området. Den nedtransporterade mullen kan komma till nytta då växtrötter gärna söker sig ned i sprickorna. Vidare kan mullinblandningen i alven bli värdefull efter hand som bleket kommer i dagen (Se profilfoto från Mästermyr sid. 45). Erosion genom borttransport med vatten sker främst i dikes- och kanalslänter.

Som ett exempel på ytsänkningens omfattning på de gotländska myrarna har jag jämfört höjder och torvdjup med stöd av avvägningar som gjorts på Holmmyr. Avvägningarna är utförda i samband med planläggningen för 1940 års dikningsföretag respektive 1972 års vattenavledningsföretag. Det bör påpekas att 1940 års dikningsföretag aldrig kom till utförande, men att det 1947 omarbetades till ett rensningsföretag som däremot blev utfört. De båda företagen har föregåtts av utdikning vid sekelskiftet. Materialet är något osäkert då man bland annat använt två olika höjdsystem vid de båda mätningarna. Storleksordningen på den årliga ytsänkningen är dock med all sannolikhet den rätta och osäkerheten bör inte överstiga ± 2 mm/år.

Lagerföljden vid Holmmyr utgöres av torv med varierande mäktighet som underlagras av kalkgyttja och lergyttja. De områden där ytsänkingsstudien gjorts ligger

inom de västra delarna av Holmmyr.

Tabell 4.1 Ytsänkning inom olika delar av Holmmyr mellan åren 1940 och 1972

Skiftesbenämning enl. plankarta 1972	Torvdjup i m enl. borrhning	Antal punkter	Ytsänkning totalt, cm	cm/år *
Godrings 3 ¹	0.9 (1972)	3	36	1.2
Godrings 3 ¹	>1.0 (1972)	7	56	1.9
Kumble 1 ¹²	>1.5 (1940)	24	50	1.7

*) Det exakta årtalet för mätningarna är något osäkert. Tiden mellan avvägningarna har satts till 30 år.

På de djupare delarna av myren, där torvdjupet var större än 1.5 m (1940) eller större än 1.0 m (1972), har ytsänkningen varit nästan 2 cm/år (se tabell 4.1). Närmare myrens utkanter, där torvdjupet är mindre, har ytsänkningen uppgått till drygt 1 cm/år. Skillnaden i ytsänkningens storlek kan, som tidigare nämnts, hänföras till torvdjupet men också till andra faktorer såsom odlingsintensitet och skillnader i jordens sammansättning.

5. BEVÄTNINGSMOTSTÅND

Ännu en karakteristisk egenskap hos de organogena jordarna, och då speciellt hos torv-mulljordarna, är bevättningsmotståndet. När jorden en gång torkat ur, har den en tendens att slå ifrån sig vatten. Ju mer ältad och sönderkörd (pulvrise-rad) mulljorden är, desto större blir bevättningsmotståndet. Det finns även ett starkt samband mellan bevättningsmotståndet och graden av uttorkning hos jorden. Figur 5.1 visar vattenhalten hos en högförmultnad vitmosstorvjord vid olika vattenavförande tryck, dels under uttorkningsförloppet och dels när man väter den igen efter olika uttorkningsgrad. Återvätningen är relativt god för uttorkningsgrader upp till vattenavförande trycket 10 m.v.p. Vid det högre trycket 150 m.v.p. (vissningsgränsen) är återvätningskurvan mycket flackare och det är tydligt att mellan vattenavförande trycket 10 m.v.p. och 150 m.v.p. har största delen av den irreversibla torkningen ägt rum (Galvin 1976). Bevättningsmotståndet gör att jorden får svårt att tillgodogöra sig nederbörden under sommaren. Vattnet tas inte upp i den uttorkade matjorden utan söker sig via grövre porer och sprickor förbi rotzonen utan att fukta jorden där.

Mulljordarna har ofta ett kraftigare bevättningsmotstånd än gyttjejordarna, men de senares permanenta spricksystem gör dem mycket lättdränerade, varför stora delar av nederbörden lätt kan försvinna ned i sprickor, utom räckhåll för grödans

rötter. Konsekvensen blir att även ett litet bevättningsmotstånd kan få allvarliga följder på de lättdränerade gyttjejordarna. Ju högre lerhalten är i gyttjan, desto mindre blir bevättningsmotståndet. Blekejorden har en relativt porös struktur som tar upp vatten lätt, varför bevättningsmotståndet inte bör vara något problem på dessa jordar.

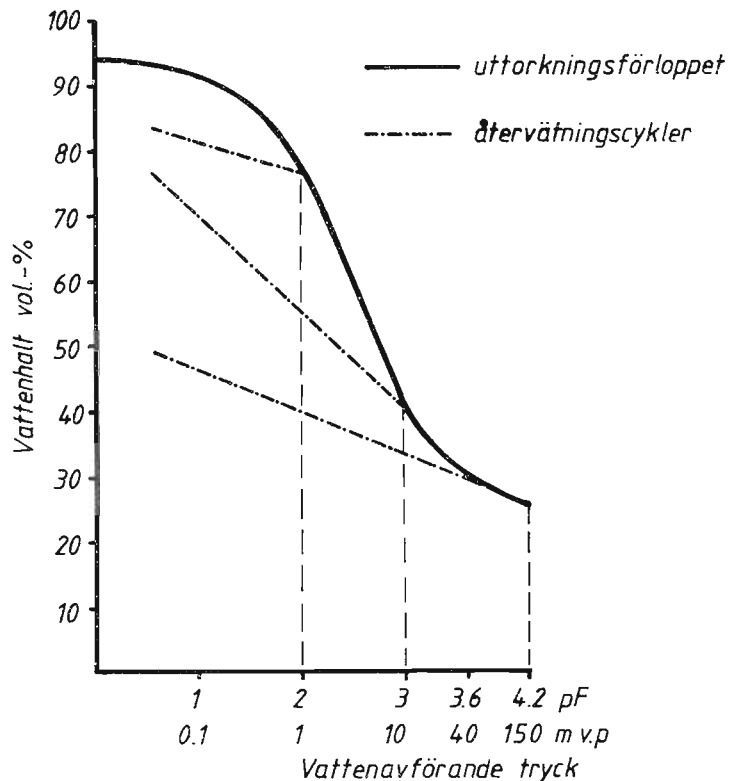


Fig. 5.1 pF-kurvor för en äldre Sphagnumtorv (förmultningsgrad enligt von Posts skala H = 8) visande torkning och tre återvätningscykler (Galvin 1976).

6. ALLMÄNT OM VATTENHUSHÅLLNINGEN I JORD

För att lättare kunna bedöma olika jordprofiler ur vattenhushållningssynpunkt kan man ha följande data som riktlinjer. Ett för växterna åtkomligt vattenförråd inom rotzonen, som är mindre än 50 mm räknas som ett litet förråd, mellan 50-100 mm betecknas som ett måttligt förråd och mer än 100 mm anses som ett stort vattenförråd. Stora delar av det åtkomliga vattnet kan växterna utnyttja relativt lätt, men ju mindre del av det åtkomliga vattnet som är kvar, desto svårare är det för växterna att tillgodo göra sig det.

Ovan nämnda vattenmängder kan jämföras med växternas vattenförbrukning under vegetationsperioden. Grovt räknat kan man sätta den dagliga vattenförbrukningen till i genomsnitt 3 mm/dag. På 100 mm åtkomligt vatten försörjer sig alltså

växten drygt en månad innan förråden måste fyllas på igen. Under vegetationsperioden behöver en vårsädesgröda ca 300 mm, potatis ca 300 mm och vall ca 400 mm vatten. Ovanstående värden gäller för Mellansverige ett normalår. Ett våtår är behovet något mindre och under ett torrår betydligt större.

Grödornas vattenförbrukning kan jämföras med nederbörden under sommaren (se tabell 3.1). Under perioden maj-september är medelnederbörden på Gotland endast ca 250 mm. Det är främst den låga nederbörden i juni som kan bli avgörande för grödans utveckling. Under försommaren ställs det därför höga krav på jordens förmåga att magasinera och leverera vatten.

7. PROVTAGNINGARNAS OMFATTNING

På varje provplats har det tagits ut provcylindrar med jord i ostörd lagring, fem paralleller från varje tiocentimetersnivå ned till en meters djup. Tre av dessa paralleller har använts för mätningar av vattenhalten vid olika vattenavförande tryck, volymviktsbestämning samt för undersökningar av genomsläppligheten för vatten. De två återstående parallellerna har använts till att genom odling bestämma vissningsgränsen. Vidare har störda prover från varje tiocentimetersskikt tagits ut för att på dessa mäta pH, utföra mekanisk analys och bestämma kompaktdensiteten.

På fyra av platserna har också vertikalsnitt tagits ut med hjälp av en 1 m lång låda, som slagits in i provgropens vägg. Den jordfyllda lådan med ostört prov har sedan tagits med hem, preparerats och fotograferats. De fotografiska bilderna bifogas beskrivningen av de enskilda provplatserna.

8. PROVPLATSERNAS LÄGE

På kartan i figur 3.1 har de större myrområdena på Gotland märkts ut. Alla är idag nästan helt uppodlade. Utöver dessa områden finns det ett stort antal mindre myrar vilka även de i mycket hög grad är utdikade och uppodlade. De här aktuella provplatserna är belägna på följande myrar: Nummer 2 Elinghems myr, 3b Mörby myr, 6 Holmmyr, 8 Stånga myr och 9 Mästermyr. Valet av provplatser har skett i samråd med lantbruksnämnden i Gotlands län. Platserna är intressanta främst ur odlingssynpunkt, antingen såsom varande goda odlingsjordar eller problemjordar.

9. LABORATORIEUNDERSÖKNINGARNA

Vissa av de markfysikaliska rutinundersökningarna går av olika anledningar ej att utföra på organogena jordar. Detta har medfört att resultaten i en del fall

är ofullständiga. Som exempel kan nämnas att den mekaniska analysen på mycket kalkrika jordar är svår att utföra på grund av utflockning i provet. Vidare har en del av vattenhaltsmätningarna givit orimliga värden. Det är framför allt vid låga vattenavförande tryck som det uppstått problem. Enligt resultaten från några mätningar, skulle vattenhalten vid vattenavförande trycket 0.05 meter vattenpelare vara större än porvolymen, vilket inte är möjligt. En förklaring till detta kan vara att provet under mätningarnas gång svällt något över cylinderkanten utan att detta uppmärksammats. Provet har då kunnat ta upp mer vatten än vad som är möjligt med hänsyn taget till porvolymsbestämningen. Den senare bestämningen utgår ju ifrån att jordproppen är avskuren i jämnhöjd med cylinderkanten.

Eftersom man inte registrerat några märkbara volymökningar under mätningarnas gång bör inte avvikelserna vara alltför stora. Det visar sig också, att det på ett undantag när är vid det mycket låga vattenavförande trycket 0.05 m.v.p. som avvikelserna finns och att det då rör sig om någon enda volymprocent.

Glödförlusten har ifråga om de kalkrikaste jordtyperna korrigerats för kalkhalten enligt Ekströms rekommendationer i skriften "Klassifikation av svenska åkerjordar" (SGU ser C. nr 345, 1927). Tillvägagångssättet kan kräva en förklaring. Vid förbränning av kalciumkarbonat går nära hälften bort som koldioxid vilket borde avspeglas i glödförlusten. Denna bestäms emellertid vid ca 600°C medan förbränningen av kalk huvudsakligen sker vid ca 900°C (Hägg 1963). Vid upphettningen till 600°C sker ingen fullständig förbränning av kalken utan det bortgår endast mindre mängder kristallvatten. Detta medför att glödförlusten endast korrigerats med 1 % för var tionde viktsprocent kalciumkarbonat. Som exempel kan tas Elinghemsmyr skiktet 0-10 cm. Glödförlusten bestämdes till 7 viktsprocent och kalciumkarbonatshalten till 49 viktsprocent. Enligt Ekström skall då glödförlusten korrigeras med ca 5 viktsprocent till 2 viktsprocent.

10. BESKRIVNING AV FEM MYRJORDSPROFILER

Efter en inledande geologisk beskrivning av området där profilen tagits ut, redovisas profilens fysikaliska och kemiska egenskaper. Därefter följer en redogörelse för en del volymsrelationer och deras betydelse för jorden som odlingsunderlag. Beskrivningen avslutas med en kort sammanfattning.

Elinghems myr 1979

Myrarealen har på kartbladet Kappelshamn angivits till 1077 ha, vilket gör Elinghems myr till den tredje största i ordningen av Gotlands myrar. Redan vid

mitten av 1800-talet var större delen av myren utdikad, men uppodlingen av den samma har dröjt. Lundqvist (1933) säger i beskrivningen till kartbladet Kappelshamn följande om Elinghems myr: "Den är ganska väl dränerad genom flera stora kanaler, men endast norra delen och några mindre partier av huvudområdet äro odlade". Än idag är stora delar av myren ej uppodlade.

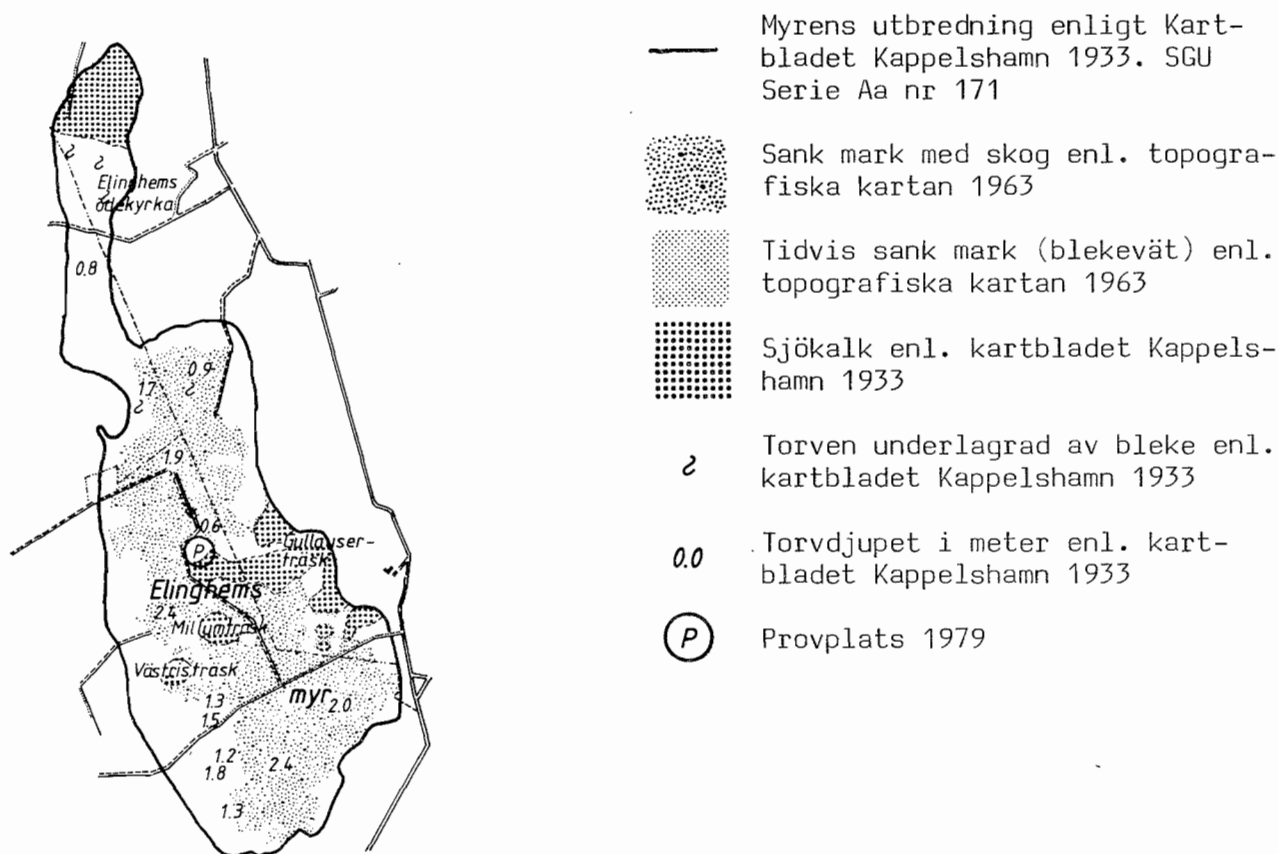


Fig. 10.1 Elinghems myr, skala 1:70 000

En vanligt förekommande lagerföljd inom myren är kärrtorv, kalkgyttja och bleke. Kärrtorvens översta del har ofta inslag av dy medan den nedre delen domineras av Cladiumtorv. Mellan torven och kalkgyttjan ligger i vissa fall ett tunt gyttjelager (Lundqvist 1933). Bottnen i de nu torrlagda träsken utgöres ofta av bleke eller sand, ibland överlagrade av ett tunt lager torv.

Provtagningen för denna undersökning gjordes den 25 september 1979 inom västra delen av det forna Gullauser träsk i Elinghems myr (se figur 10.1). Ägare till fältet är lantbrukare Sixten Hellenberg. Skiftet är en del av ett större område med bleke ända upp i matjorden. Området odlades upp så sent som på 1970-talet

och dikades då med öppna diken på mycket långa avstånd. Frostsador på grödorna är vanliga.

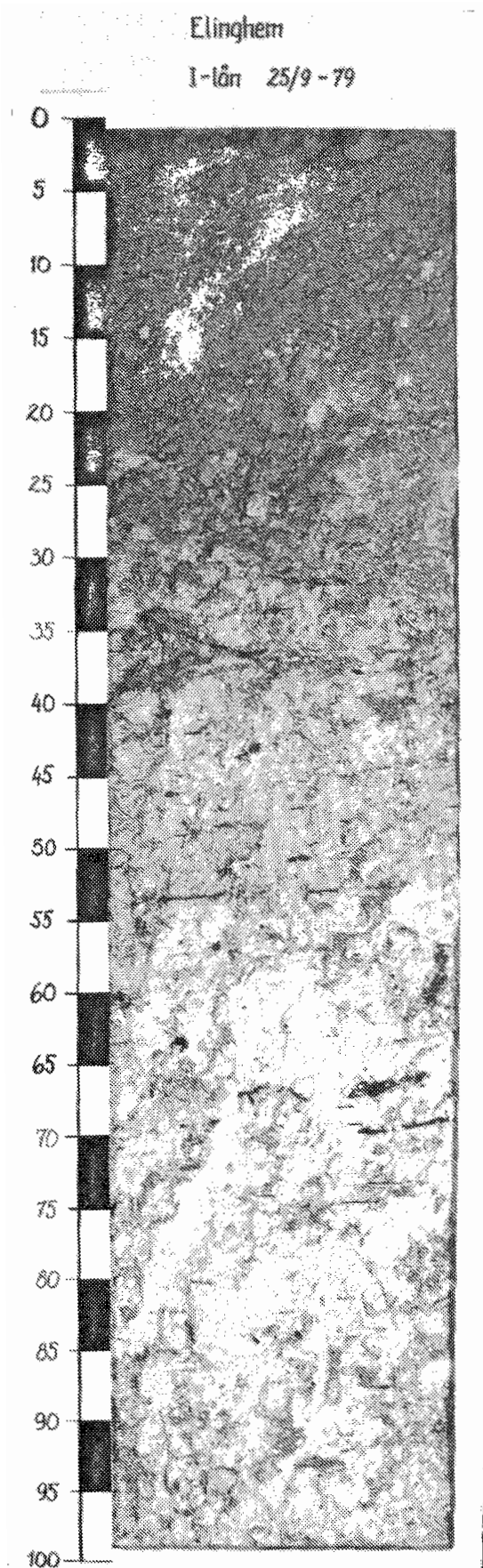
Textur-Jordart. Iakttagelserna i fält ger vid handen, att matjorden är en mullrik blekejord med inslag av mineraljord. Såväl mull som mineraljordsinslaget avtar vid övergången till alven där den rena sjöblekejorden tar vid. Blekejorden i alven är varvig med återkommande tunna skikt av "skalsand" (molluskskal). Jorden ljusnar successivt nedåt i profilen. Se även profilbilden figur 10.2. Glödförlusten är relativt stor i alven, vilket tyder på ett betydande inslag av organogent material. Kalciumkarbonathalten är något högre i alven än i matjorden. Se tabell 10.1 nedan.

Tabell 10.1 Glödförlust och kalciumkarbonathalt för profilen Elinghem.

Horisont djup i cm	Glöd- förlust vikts %	Glödförlust korri- gerad för kalkhalt [*] vikts %	Kalciumkar- bonathalt ^{**} vikts %
0-10	7	2	49
10-20	17	12	52
20-30	17	12	54
30-40	20	14	58
40-50	33	27	59
50-60	26	20	59
60-70	34	28	57
70-80	19	14	56
80-90	28	22	55
90-100	34	28	57

* Korrektion utförd enligt Ekström (1927)

** Undersökningen utförd så att karbonathalten bestämts, varefter man antagit att allt karbonat föreligger som kalciumkarbonat. Kalkhalten blir enligt detta förfaringssätt något hög, eftersom delar av karbonatet kan förekomma som magnesiumkarbonat.



Matjord:
Mullrik bleke
i grynstruktur

Alv:
35-100 cm sjöbleke något varvig
med skalsand. Stabila sprickor som
är vattenförande. De svarta
fläckarna är rester av döda rötter
och andra växtdelar

Fig. 10.2 Fotografi av profilen från Elinghems myr

Struktur och rotdjup. Matjordslagret har en grynig och relativt "torr" aggregatstruktur. Redan på 30-40 cm djup uppträder stabil sprickbildning (kan tyvärr ej iakttas på profilfotot sid. 16), som fortsätter nedåt i profilen. Grundvattnet som vid provtagningstillfället stod på ca 110 cm djup, kan fritt röra sig i nätet av sprickor. I alven finns ett stort inslag av döda växtdelar främst rötter från träd och fräkenväxter. Rotdjupet gick ej att bestämma, då fältet vid provtagningstillfället ej bar någon gröda. Den goda aggregeringen i profilens övers- ta hälft bör dock gynna rotutvecklingen.

I nuläget torde inte risken för stoftflykt vara direkt överhängande, eftersom mullinslaget i matjorden gör jorden välaggregerad. I framtiden kan dock problemet accentueras, när den rena sjöbleken kommer i dagen.

Sammanställning av några fysikaliska och kemiska data

Tabell 10. 2 Sammanställning av pH, torr skrymdensitet, kompaktdensitet samt vattengenomsläpplighet för profilen Elinghem.

Horisont djup i cm	pH	Torr skrym- densitet $\rho_t \text{ cm}^3$	Kompakt- densitet $\rho_s \text{ g/cm}^3$	Vattengenomsläpplighet	
				efter 1 tim cm/tim	efter 24 tim cm/tim
0-10	7.1	0.69	2.36	13.0	9.8
10-20	7.5	0.70	2.35	4.5	4.4
20-30	7.7	0.70	2.43	3.0	3.0
30-40	7.8	0.66	2.43	45.2	7.4
40-50	8.0	0.56	2.46	88.9	34.3 ^{*)}
50-60	8.0	0.51	2.46	68.5	15.7
60-70	8.0	0.44	2.45	119.5	43.4
70-80	8.0	0.44	2.48	57.6	29.6
80-90	8.1	0.43	2.48	81.1	35.4
90-100	8.1	0.44	2.47	63.2	29.0

^{*)} P.g.a. den permanenta sprickbildningen i alven antar genomsläppligheten mycket stora värden.

På denna kalkrika jord ligger pH-värdet högt. Medelvärdet för matjorden är 7.4 och alven 8.0. Värdena på torra skrymdensiteten är normala för en organogen jord. Mineraljordslaget i matjorden samt en viss packning av materialet gör att torra skrymdensiteten här antar ett något högre värde än i den rena bleke- jorden i alvens nedre del. I den rena sjöblekejorden har torra skrymdensiteten medelvärdet 0.4 g/cm^3 , vilket är närmast jämförbart med en gyttja. Värdena på

kompaktdensiteten gränsar till vad man kan förvänta sig för en mineraljord.

Genomsläppligheten är god i matjorden och mycket god i alven. I de övre trettio centimetrarna är genomsläppligheten i stort sett oförändrad efter 24 timmars strömning vilket tyder på god stabilitet i strukturen. I alven är däremot nedgången i genomsläpplighet efter 24 timmar relativt stor på grund av igenslamning av spricksystemet. Genomsläppligheten är trots detta mycket god. Sprickbildningen i alven gör att vattenrörelserna kan ske tämligen fritt i profilens nedre del.

Volymförhållanden

Tabell 10.3 Sammanställning av värden på materialvolym, porvolym och vattenhalter vid olika vattenavförande tryck för profilen Elinghem.

Horisont djup i cm	Mate- rial Volym vol%	Por- volym vol%	Vattenhalt i volymprocent eller mängd vatten i mm							Prov- tag- ning	1 meters dräne- ring
			Vattenavförande tryck, m.v.p.					Odlad vissn. gräns			
			0.05	0.5	1.0	2.0	150				
0-10	29.3	70.7	67.3	56.4	52.8	49.8	18.6	27.1	51.0	53.2	
10-20	29.6	70.4	69.3	66.3	63.1	59.5	19.4	28.5	64.0	64.1	
20-30	28.6	71.4	67.3	62.6	59.5	56.3	19.0	28.3	60.6	61.0	
30-40	27.2	72.8	70.7	62.9	60.0	55.9	17.4	26.2	61.4	62.0	
40-50	22.9	77.1	76.8	69.6	65.8	61.5	12.7	28.1	69.6	69.2	
50-60	20.5	79.5	78.4	71.9	67.2	62.2	13.7	17.5	74.3	72.6	
60-70	17.9	82.1	81.1	74.9	70.2	66.0	12.4	15.9	78.2	77.0	
70-80	17.8	82.2	81.2	75.4	70.6	67.7	11.5	22.4	79.0	78.6	
80-90	17.4	82.6	81.6	76.7	72.1	69.6	11.3	24.7	79.8	80.5	
90-100	17.9	82.1	81.5	76.1	72.0	68.4	11.8	25.5	79.5	81.6	
S:a mm i pro- filen	229.1	770.9	755.2	692.8	653.3	616.9	147.8	244.2	697.4	699.7	

Delar av ovanstående profildata är även framställda i diagramform i volymsdiagrammet i figur 10.3.

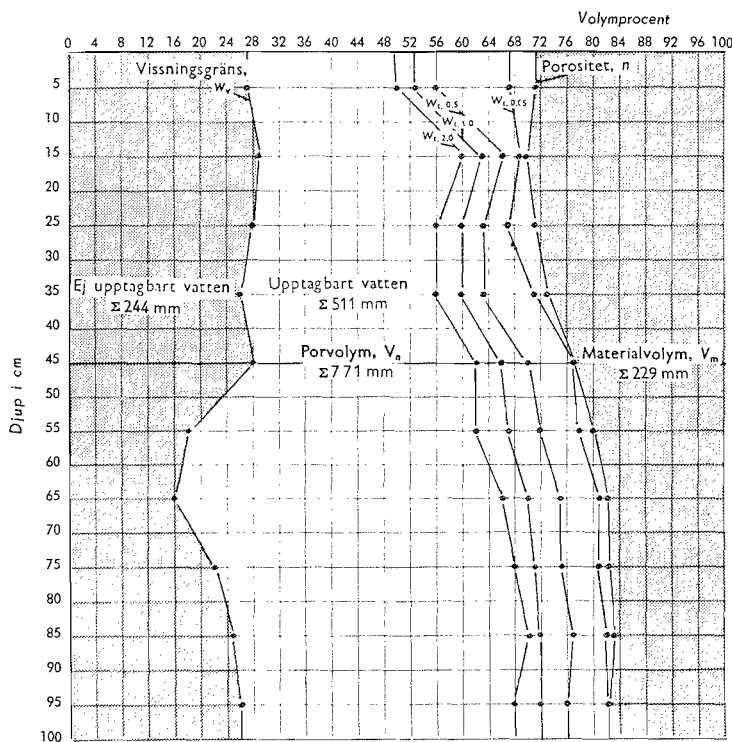


Fig. 10.3 Volymsdiagram för profilen Elinghems myr visande materialvolym, porvolym och vattenhaltskurvor.

I matjorden är porositeten 71 vol%. Den ökar sedan successivt nedåt i profilen och antar i alvens nedre del, där blekeinslaget är störst, ett värde kring 82 vol%. Den fysikaliska vissningsgränsen (150 m.v.p. vattenavförande tryck) har medelvärde 19 vol% i matjorden. När mineraljordsinslaget avtar och blekeandelen ökar i alven sjunker den fysikaliska vissningsgränsen och i den rena blekejorden i skiktet 70-100 centimeter är medelvärde 12 vol%. Värdet på den odlingsbestämda vissningsgränsen ligger genomgående högre än den fysikaliska. Denna skillnad visar, att allt fysikaliskt tillgängligt vatten av olika anledningar ej varit åtkomligt för växterna.

Det för växterna maximalt upptagbara vattnet ned till 100 cm djup är lika med $W_{t\ 0.05}$ (vattenhalt vid vattenavförande trycket 0.05 m.v.p.) - W_v (vattenhalt vid odlad vissningsgräns) = 755 mm - 244 mm = 511 mm. Hela denna vattenmängd är icke tillgänglig för växterna. För att rötterna skall utvecklas och kunna ta upp vatten krävs det också, att det finns en viss mängd luft i profilen. Vid dränering till en meter, varvid delar av porsystemet tömmer på vatten och ersätts med luft, kommer profilen ned till 100 cm djup att innehålla 456 mm växttillgängligt vatten.

Rotdjupet gick ej att bestämma, då fältet ej bar någon gröda vid provtagnings-tillfället. Den goda aggregeringen samt ett gynnsamt förhållande mellan vatten och luft i profilens översta hälft gör att rötterna bör ta sig ned till åtminstone 50 cm djup. Vid ett rotdjup på 50 cm kommer det för växterna åtkomliga vattnet inom rotzonen ($W_{dr\ 1.0} - W_v$; 0-50 cm) att uppgå till 185 mm. Detta får

betecknas som ett stort vattenförråd. Om rötterna av någon anledning skulle utvecklas endast till 40 cm djup, kommer det för växterna åtkomliga vattnet ($W_{dr} 1.0 - W_v$; 0-40 cm) att uppgå till 130 mm, även det ett relativt stort vattenförråd.

Porvolymen är oväntat låg i profilens övre del. Orsaken till detta kan vara inslag av mineraljord, men det är även troligt att en viss hoppresning av materialet har skett. Volymvikten är sålunda betydligt högre i profilens övre del än i den nedre, trots att kompaktdensiteten här är lägre.

Sprickbildningen i alven var vid provtagningen relativt väl utbildad. En viss krympning i proven under laboratorieundersökningarnas gång tyder dock på att det permanenta spricksystemet kan komma att utvecklas ytterligare under t.ex. ett torrår.

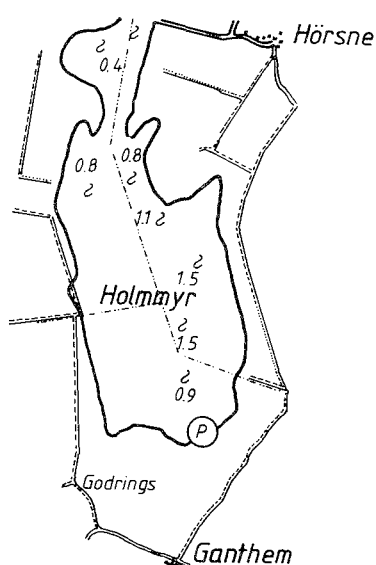
Sammanfattning Elinghem. Matjorden i Elinghemsprofilen är en mullrik blekejord med inslag av mineraljord. Mullinslaget avtar nedåt i profilen där jorden övergår i en ren sjöblekejord. Matjorden har tack vare mullinslaget en grynig aggregatstruktur. I alven är den permanenta sprickbildningen väl utvecklad, vilket gör profilen till stora delar självdränerande. Det finns dock en viss risk för att spricksystemet kan komma att slamma igen.

De vattenhållande egenskaperna är goda i hela profilen och det för växterna åtkomliga vattenförrådet är stort. Även vid ett grunt rotdjup kommer vattenförsörjningen att vara god. Som exempel kan nämnas, att det vid 40 cm rotdjup finns 130 mm vatten som är åtkomligt för växterna.

Den välaggregerade matjorden är i nuläget inte utsatt för någon större stoftflykt, men problemet kan öka allt eftersom den rena sjöbleken kommer i dagen.

Holmmyr 1979

I kartbladet Katthammarsvik har myrens areal angivits till 450 ha (figur 10.4). Myren är numera till stora delar odlad. Den dominerande lagerföljden vid Holmmyr är kärrtorv, kalkgyttja och lergyttja. Den övre delen av kärrtorven är lågförmulnad och underlagras av en högförmulnad torv, som nedåt övergår i agtorv. Kalkgyttjan och lergyttjan är tillsammans högst 0.75 m mäktiga. Skillnaden i förmulningsgrad mellan torvens övre och undre delar sammanhänger med bildningsförhållandena. Den undre högförmulnade torven bildades under den torrare subboreala tiden (bronsåldern), medan den övre lågförmulnade bildades under järnåldern, när klimatet var något fuktigare och kallare.



- Myrens utbredning enligt kartbladet Katthammarsvik 1929. SGU Ser Aa No 170
- 2 Torven underlagrad av bleke enligt kartbladet Katthammarsvik 1929 SGU Ser Aa No 170
- 0.0 Torvdjupet i meter enligt kartbladet Katthammarsvik 1929 SGU Ser Aa No 170
- (P) Provplats 1979

Fig. 10.4 Holmmyr, skala 1:70 000

Den profil som uttagits vid Holmmyr är inte särskilt representativ för området som helhet. Profilen är uttagen i gränsområdet mot fastmarksjorden i de södra delarna av myren. Torvdjupet inskränker sig här till matjordslagret, medan torvens mäktighet ofta överstiger en halv meter på övriga delar av myren. Vidare återfinnes på ca 20 cm djup i den uttagna profilen ett skikt med grovt material, sand, grus och sten. Detta lagers mäktighet varierar mycket inom gränsområdet mellan myr och fastmark.

Proven togs ut den 26 september 1979 på den södra delen av myren (utmärkt med P i figur 10.4). Ägare till fältet är lantbrukare Rune Olsson, Godrings, Ganthem. På grund av återkommande missväxt vid öppen odling ligger stora delar av området som permanent betes- eller slåttervall. Grödan ser ofta bra ut fram till midsommar, varefter den mer eller mindre slutar växa. Frostsador på våren och försommaren är mycket vanliga. Vid provtagningstillfället var korngrödan på fältet endast 30 cm hög och vallinsådden hade nästan helt gått ut. Ogräset hade på många ställen tagit överhanden på grund av den dåliga konkurrensen från grödan.

Textur - jordart. Matjorden består av en mineralblandad kärrtorvmulljord. Glödförlustbestämningen gav medelvärde 23.2 % i skiktet 0-20 cm. Matjorden är rik på molluskskal. Resultatet av den mekaniska analysen för alven redovisas i kornstorleksdiagrammet i figur 10.5.

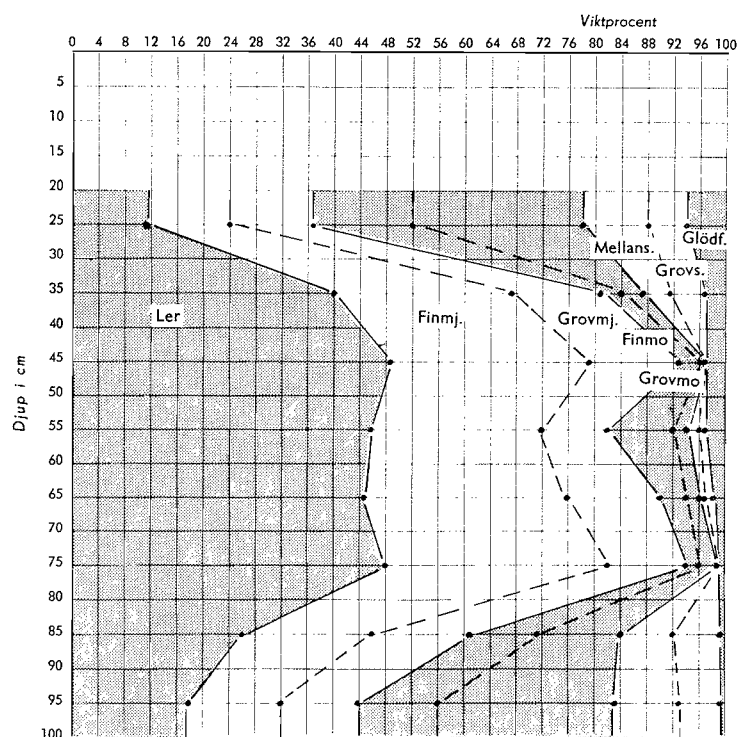


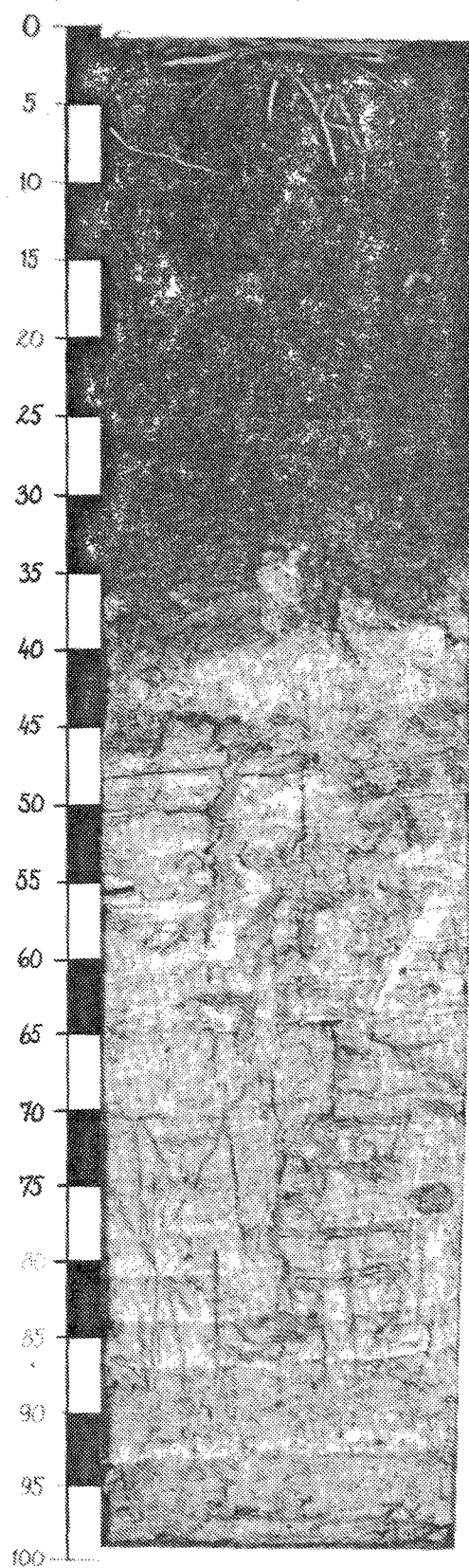
Fig. 10.5 Kornstorleksfördelning och glödförlust för profilen Holmmyr.

Skiktet 20-35 cm innehåller mycket grovt material med grovmo, sand och grus som dominerande fraktioner. Från 35 cm djup och nedåt följer en varvig styv lera som är blåaktig i alvens övre del och sedan övergår i en gulaktig nyans längre ned i alven. De ljusare varven har en hög halt av mjäla. I alvens nedersta del blir materialet återigen något grövre. Enstaka mindre kalkstenar förekommer i hela alven.

Struktur och rotdjup. Den mineralblandade mulljorden i matjorden har en grymig struktur med tendens till sprickbildning, när jorden torkar upp på sommaren. Det grova skiktet på 20-30 cm djup har genomgående enkelkornstruktur. Därunder följer den varviga leran som är mycket kompakt och seg till sin natur. Mellan de enskilda varven som hålles ihop relativt hårt, kan det ibland uppstå horisontella sprickor. Enstaka vertikala sprickor förekommer också. I profilen återfinns rester efter gamla rötter, vilka härstammar från växter med god rotgenomträngande förmåga t.ex. fräkenväxter. Det grova skiktet på 20-35 cm djup är en effektiv spärr för rötterna. Det är få rötter som tagit sig igenom detta skikt och ned i den varviga leran, som är mycket kompakt. Ej heller den tillåter någon nämnvärd rotutveckling. Rotspärren beror både på det mekaniska motståndet

Holmmyr, Ganthem

I-lån 26/9-79



Matjord:

Mineralblandad
kärrtorvmulljord

Alv:

25-35 cm mineralblandad
kärrtorvmulljord

35-45 cm grusig och sandig
grovmå

45-65 cm blåaktig varvig
styv lera. De ljusa skikten
har en hög halt av mjåla

65-95 cm gulaktig varvig
styv lera

95- morånlåttlera

Fig. 10.6 Fotografi av profilen från Holmmyr

i det grova skiktet och på att det grova materialet kommer att torka ut lättare än övrigt material och därmed ge upphov till en torrfront som det är svårt för rötterna att forcera. I den nedre delen av alven finns enstaka rotkanaler, som i vissa fall är stabiliserade av järnutfällningar. Det effektiva rotdjupet utgör på grund av ovanstående endast ca 25 cm.

Frostkänslighet. Mulljorden i matjorden har i torrt tillstånd en mycket dålig värmeledningsförmåga. Den uttorkade mulljorden verkar som ett isolerande skikt och gör att jorden blir mycket frostkänslig. Värmeledningen i mulljorden kan förbättras genom inblandning av mineraljord som leder värmen bättre. Sandlagret på 35 centimeters djup skulle genom t.ex. djupplöjning kunna blandas med mulljorden i matjorden för att på så sätt minska jordens frostkänslighet.

Sammanställning av några fysikaliska och kemiska data

Tabell 10.4 Sammanställning av pH, torrskrymdensitet, kompaktdensitet samt vattengenomsläpplighet för profilen Holmmyr.

Horisont djup i cm	pH	Torr skrym- densitet _t ρ_t g/cm ³	Kompakt- densitet _s ρ_s g/cm ³	Vattengenomsläpplighet	
				efter 1 tim cm/tim	efter 24 tim cm/tim
0-10	7.3	0.68	2.14	1.2	1.2
10-20	7.4	0.85	2.18	0.4	0.4
20-30	7.6	1.33	2.55	25.2	15.0
30-40	7.5	1.49	2.68	17.4 ^{*)}	12.1 ^{*)}
40-50	7.7	1.50	2.70	2.9	3.0
50-60	7.6	1.45	2.69	3.8	2.5
60-70	7.8	1.57	2.68	8.9	6.0
70-80	8.0	1.65	2.69	7.0	5.8
80-90	7.9	1.79	2.67	3.0 ^{*)}	4.2 ^{*)}
90-100	7.8	1.79	2.64	0.8	0.8

^{*)} Stora variationer mellan de olika parallellerna.

Av tabell 10.4 framgår, att pH-värdet är genomgående högt med ett medelvärde av 7.4 i matjorden och 7.8 i alven. Medelvärdet på torra skrymdensiteten och kompaktdensiteten i den mineralblandade mulljorden i matjorden är 0.8 g/cm³ resp. 2.2 g/cm³. Båda värdena är högre än för en ren mulljord. I den övre delen av alven antar såväl torra skrymdensiteten som kompaktdensiteten normala värden för en mineraljord. Den kompakta leran i den nedre delen av alven uppvisar däremot extremt höga värden på den torra skrymdensiteten. Medelvärdet för skiktet 80-100 cm är 1.8 g/cm³.

Genomsläppligheten för vatten är låg i matjorden. Den ökar avsevärt i nivån 20–40 cm för att sedan åter avta i den nedre delen av alven, som dock även den har en relativt god genomsläpplighet. Genomsläppligheten är i stort sett oförändrad efter 24 timmars genomströmning, vilket tyder på en stabil struktur.

Volymförhållanden

Tabell 10.5 Sammanställning av värden på materialvolym, porvolym och vattenhalter vid olika vattenavförande tryck för profilen Holmmyr

Horisontdjup i cm	Materialvolym vol%	Porvolym vol%	Vattenhalt i volymprocent eller mängd vatten i mm							
			Vattenavförande tryck, m.v.p.					Odlad vissn. gräns	Provtagning	1 meters dränering
			0.05	0.5	1.0	2.0	150			
0– 10	31.9	68.1	68.0	62.9	60.4	47.4	19.3	25.6	43.7	60.6
10– 20	39.0	61.0 ^{*)}	61.8 ^{*)}	61.6 ^{*)}	60.1	48.7	18.1	25.9	45.3	60.5
20– 30	52.4	47.6	45.7	39.1	38.5	35.6	12.9	23.1	34.1	38.8
30– 40	55.5	44.5	41.4	33.9	32.9	29.6	22.3	23.9	28.8	33.6
40– 50	55.5	44.5	42.8	39.2	37.9	37.1	25.0	27.1	35.0	39.1
50– 60	53.7	46.3 ^{*)}	48.1 ^{*)}	47.0	45.3	44.4	22.7	30.8	43.6	47.1
60– 70	56.2	43.8 ^{*)}	45.3 ^{*)}	43.0	41.9	41.1	25.0	29.4	41.0	43.8
70– 80	61.3	38.7 ^{*)}	39.3 ^{*)}	36.5	35.9	35.2	28.7	24.6	36.1	38.1
80– 90	67.0	33.0	32.9	31.2	30.9	30.1	18.7	22.7	30.0	32.5
90–100	67.7	32.3	32.8	31.1	30.7	30.0	13.8	20.6	30.5	32.8
S:a mm i profilen	540.2	459.8	458.1	425.5	414.5	519.2	206.5	253.7	368.1	426.9

^{*)} Se kommentar under rubriken laboratorieundersökningarna, sid 12.

Delar av ovanstående material är även framställt i volymsdiagrammet figur 10.7.

Den mineralblandade mulljorden i matjorden har en relativt hög porositet som dock på grund av mineralinslaget är något lägre än vad man kan förvänta sig i en ren mulljord. I alven blir jorden allt kompaktare, porositeten avtar med djupet och antar i skiktet 80–100 cm ett extremt lågt värde, 33 vol% (jämför värdet på torra skrymdensiteten). Vattnet är i den nedre delen av alven hårt bundet och endast mycket små mängder avgår vid ett vattenavförande tryck av 2.0 meter vattenpelare.

Värdet på den fysikaliska vissningsgränsen (150 m.v.p.) varierar relativt mycket i profilen. Medelvärdet i matjorden är 19 vol%, i moskiktet sjunker den till 13 för att sedan åter öka till medelvärdet 25 vol% i övre alven. I det grova ma-

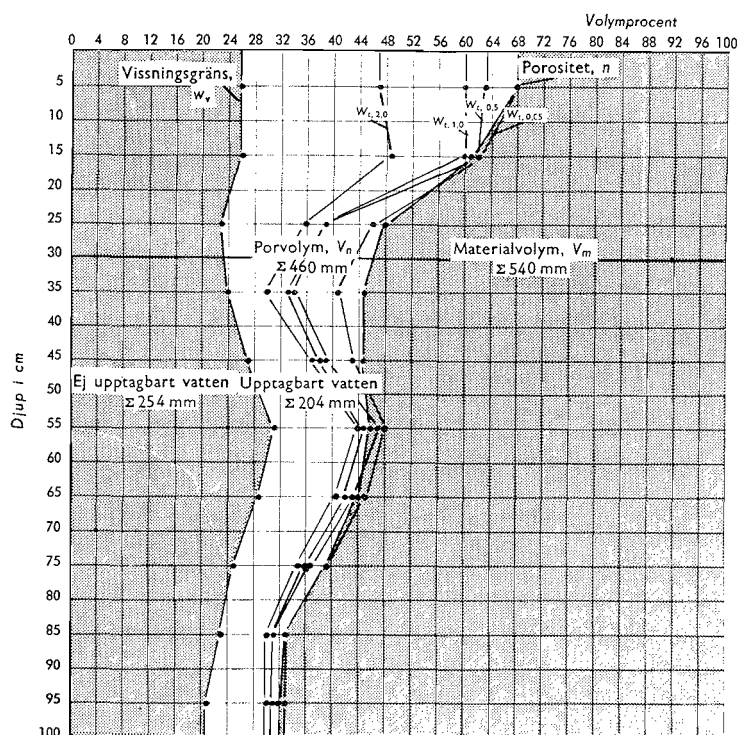


Fig. 10.7 Volymsdiagram för profilen Holmmyr visande materialvolym, porvolym och vattenhaltskurvor

teriale i den nedre delen av alven sjunker värdet på den fysikaliska vissningsgränsen återigen. Den odlade vissningsgränsen ligger i denna profil i medeltal 5 vol% högre än den fysikaliska, med undantag för skiktet 70-80 cm, där den odlade vissningsgränsen visar ett lägre värde än den fysikaliska, vilket knappast är rimligt. Avvikelsen är sannolikt förorsakad av analysfel.

Om hänsyn toges till den odlade vissningsgränsen kommer det för växterna maximalt upptagbara vattnet ned till 100 cm djup att uppgå till 204 mm. Mängden tillgängligt vatten vid 1 meters dränering ($W_{dr\ 1.0} - W_v$) är 173 mm. Vid normal dränering kommer andelen luft i profilens nedre hälft att vara mycket liten eller endast ett par volymprocent. För en god rotutveckling krävs ca 10-12 volymprocent luft.

Då rot djupet på denna jord endast är ca 25 cm, kommer det för växterna åtkomliga vattnet inom rotzonen ($W_{dr\ 1.0} - W_v$; 0-25 cm) att uppgå till högst 80 mm. Den lätta matjorden kommer på våren att torka ur mycket snabbt och redan vid vårbruket har delar av det åtkomliga vattnet avdunstat utan att komma växterna tillgodo. Det är uppenbart, att det vid längre torrperioder t.ex. på försommaren kommer att bli brist på för växterna tillgängligt vatten.

Fältförsöket vid Holmmyr. Problemen vid Holmmyr är i princip två. Det grova skiktet på 30 cm djup begränsar rotdjupet till matjorden. Den porösa mulljorden med sin dåliga värmeledning gör vidare att jorden blir mycket frostkänslig. Med en djupbearbetning och samtidig inblandning av mineraljord i matjorden kan man både bryta rotspärren och förbättra värmeledningen i matjorden. Ett djupbearbetningsförsök utlades på området hösten 1979. De preliminära försöksresultaten ger vid handen, att djupbearbetningen, som varierade mellan 40-70 cm djup i olika försöksled, genomgående givit positiva skördeutslag. Genom inblandningen av mineraljord i matjorden har värmeledningsförmågan förbättrats betydligt, varför grödan klarar frosten mycket bättre än tidigare. Djupbearbetningen bröt också rotspärsskiktet på 35 cm djup med ett ökat rotdjup och förbättrad vattenhushållning som följd.

Sammanfattning Holmmyr. Jordprofilen vid Holmmyr består i matjorden av en mineralblandad högförmultnad kärrtorvmulljord. På 20-35 cm djup finns ett skikt med grovt material främst grovmo, sand och grus. Därunder följer en varvig styv lera. De mest framträdande egenskaperna hos profilen är den dåliga värmeledningen i matjorden, som leder till ofta återkommande frostskador, och profilens dåliga vattenhushållningsegenskaper orsakade av det begränsade rotdjupet. Rötternas framträngande hindras främst av det grova sand-moskiktet på ca 30 cm djup, men även av att den kompakta varviga leran djupare ned i profilen är rotovänlig till sin natur.

De vattenhållande egenskaperna varierar mycket i profilen. Mulljorden i matjorden har en stor andel för växterna tillgängligt vatten. I moskiktet minskar mängden tillgängligt vatten markant och minskar sedan ytterligare i den kompakta lerjorden. Andelen luft i profilens nedre hälft är vid normal dränering endast ett par volymprocent och vattnet är här mycket hårt bundet. Vid ett rotdjup på 25 cm är den för växterna åtkomliga mängden vatten ($W_{dr\ 1.0} - W_v$; 0-25 cm) endast 80 mm. Profilen är i sitt nuvarande tillstånd mycket torkkänslig. Försök med djupbearbetning har givit positivt skördeutfall genom förbättrad vattenhushållning och minskad frostkänslighet.

Mästermyr 1979

Utdikningen av Mästermyr ägde rum under åren 1902-1910. Myrens storlek uppskattades då till ca 2670 ha, varav ca 2000 ha myrmark samt ca 320 ha träsk och punsar (gölar). De fyra största träskan dämades delvis upp av de moränryggar som går tvärs över myren i nord-sydlig riktning. Myren bildade en mot öster svagt stigande trappa där träskan utgjorde olika steg (se höjdangivelserna på kartan figur 10.8). Efter utdikningen bildade träskbottnarna stora områden med sjökalk

och blekeimpregnerade grusbottnar. Det bara bleket revs i torrt tillstånd lätt upp av vinden och gav upphov till en omfattande stoffflykt. På delar av myren blåste en eller i vissa fall flera decimeter av bleket bort och bildade dyner ute på träskbottnarna eller i träskens omedelbara närhet. Omfattningen av blekeflykten är i hög grad avhängig markfuktigheten, varför man bör eftersträva en reglering av vattenståndet, så att träskbottnarna i största möjliga utsträckning hålls fuktiga.

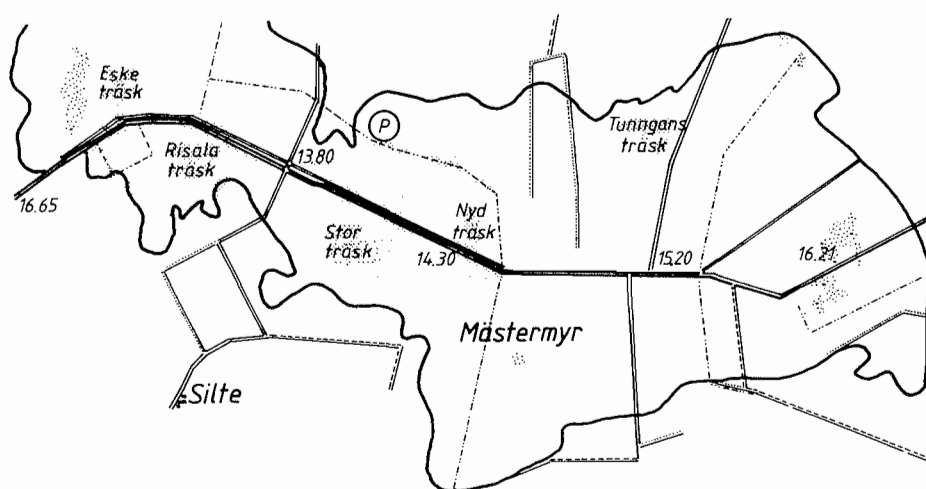


Fig. 10.8 Mästermyr, skala 1:70 000

- Myrens utbredning enl. kartbladet Hemse 1925. SGU ser Aa no 164.
- ▨ Sank mark med skog enl. topografiska kartan 1961.
- ▤ Tidvis sank mark (blekevät) enl. topografiska kartan 1961.
- (P) Provplats 1979.

På det geologiska kartbladet Hemse från 1925 uppskattades arealen torvmark på Mästermyr till 1740 ha och blekemark till 275 ha. De resterande 655 ha av myren bestod i markytan av morän och sand. Man räknade vidare med att ca 1100 ha av myren var uppodlade och då huvudsakligen inom de östra delarna. Än idag är stora delar av myren sankmark eller skogsmark.

Den normala lagerföljden i Mästermyr är enligt von Post (1927) i beskrivningen till kartbladet Hemse "torv på bleke, på sina ställen överlagrat och underlagrat av kalkgyttjor eller kalkfattiga lergyttjor". Han fortsätter beskrivningen: "F.n. växlar torvens mäktighet ute i myren mellan 1.1 m och 0.1 à 0.2 m". "Myrdelarna med mindre torvmäktighet än 0.3 m kunna uppskattas till minst

en tredjedel av myrens hela areal. Blekets och gyttjornas sammanlagda mäktighet är maximalt, i Stenstuviken, 2.5 m, men mestadels betydligt mindre". "Inom vissa kantdelar, särskilt åt Hemsehållet, vilar torven direkt på alven". Övanstående beskriver förhållandena 1925 vid kartbladets tillkomst. På de odlade delarna av torvmarken torde torvens mäktighet idag vara betydligt mindre och bleket eller fastmarksjorden går i dagen.

Profilen för denna undersökning vid Mästermyr är uttagen strax norr om f.d. Storträsk (se figur 10.8). Proven togs ut den 26 september 1979 på ett skifte tillhörande lantbrukare Folke Larsson. Fältet ligger inom ett invallat område, där man i viss mån kan reglera grundvattenytans läge genom att dämna i kanalerna. Odlingssinriktningen på gården är intensiv med odling av såväl sockerbetor som morötter. Jorden fungerar i stort sett bra. Eventuellt kan det, som på många andra myrar, bli problem med frosten på våren. Vårstråsådesgrödan var skördad vid provtagningstillfället.

Textur - jordart. Den mekaniska analysen gick ej att genomföra, då den karbonathaltiga jorden gör att provet flockar ut. Glödförlustbestämningen och kalciumkarbonatbestämningen gav följande resultat.

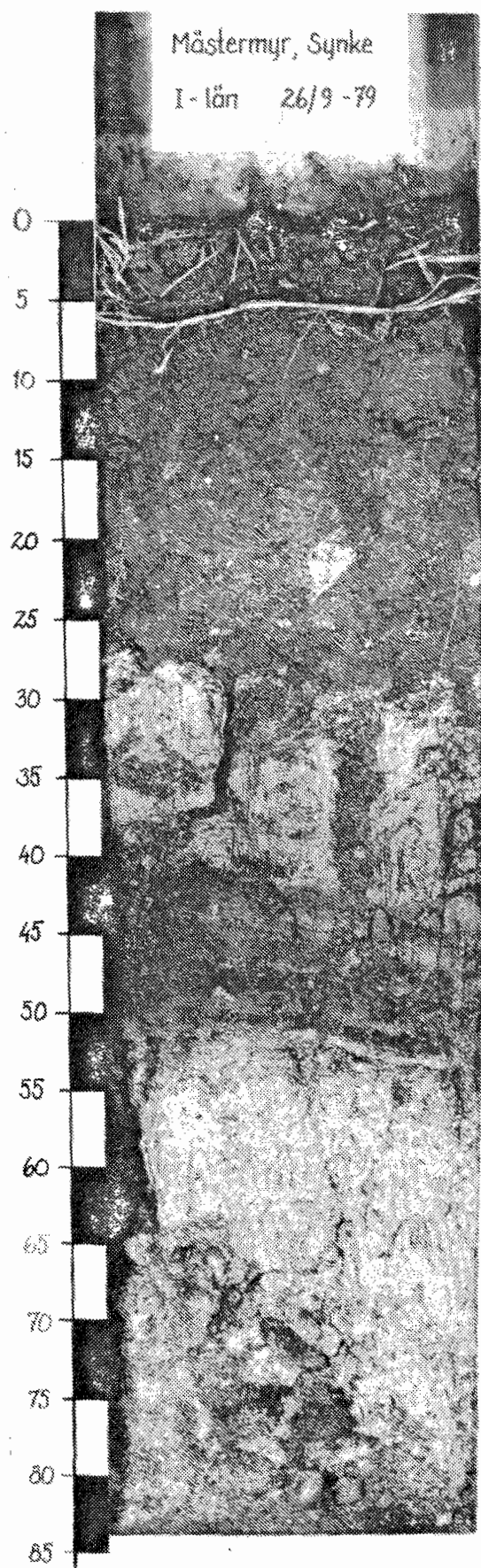
Tabell 10.6 Glödförlust och kalciumkarbonathalt för profilen Mästermyr

Horisont djup i cm	Glöd- förlust vikts %	Glödförlust korri- gerad för kalkhalt vikts %	Kalciumkar- bonathalt** vikts %
0- 10	18	13	49
10- 20	17	12	50
20- 30	9	4	54
30- 40	2	2	55
40- 50	15	10	49
50- 60	5	-	57
60- 70	5	-	59
70- 80	6	-	57
80- 90	5	-	53

* Glödförlusten korrigerad för kalkhalten enligt Ekström 1927

** Undersökningen utförd så att karbonathalten bestämts, varefter man antagit att allt karbonat förelegat som kalciumkarbonat.

Matjorden består av en mycket mullrik och kalkrik jord, troligen strandbleke med mineraljordsinslag. Under denna följer ett ljust 10 cm tjockt skikt med



Matjord:

Mycket mullrik bleke

Alv:

30-40 cm sjöbleke

matjordsfyllda sprickor

40-47 cm varvigt skikt

ev. gyttjeblandad torv

47-50 cm mycket mullrikt

skikt

50-85 cm sjöbleke med tunna

skikt av "skalsand",

öppna sprickor

85- morän

Fig. 10.9 Fotografi av profilen från Mästermyr

stort inslag av sjöbleke. De rikligt förekommande sprickorna är här matjordsfyllda. Vid 40 cm djup ändrar jorden karaktär och övergår i en varvig mycket mullrik jord, eventuellt gyttjeblandad torv underlagrad av 3 cm ren torv. Från 50 cm djup återkommer den kalkrika sjöbleken, men är här varvig med tunna skikt av grövre material, "skalsand". Sprickorna är här ej fyllda med matjord. På 85 cm djup tar moränen vid. Det mullrika skiktet på 40 cm djup kan förklaras av de växlingar i klimat och vattenstånd som förekommit. Litorinahavet steg över den myryta som utbildat torvskiktet och blekeavsättningen kunde åter börja.

Struktur och rotdjup. Den mullrika matjorden har en grynig struktur med viss tendens till sprickbildning vid kraftig upptorkning. I det kalkrika skiktet i alvens övre del är sprickorna matjordsfyllda och genomvävda av rötter. Andelen rötter minskar kraftigt i det varviga skikt som sedan följer och endast ett fåtal sprickor fortsätter ned i detta skikt. Den kalkrika jorden i nedre delen av alven har ett separat stabilt spricksystem och sprickorna är här öppna, ej fyllda med matjord. Profilen är relativt väl genomrotad ned till 50 cm varefter rotfrekvensen avtar markant.

Sammanställning av några fysikaliska och kemiska data för profilen Mästermyr

Tabell 10.7 Sammanställning av pH, torr skrymdensitet, kompaktdensitet samt vattengenomsläpplighet för profilen Mästermyr.

Horisont djup i cm	pH	Torr skrym- densitet _t ρ_t g/cm ³	Kompakt- densitet _s ρ_s g/cm ³	Vattengenomsläpplighet	
				efter 1 tim cm/tim	efter 24 tim cm/tim
0- 10	7.2	0.86	2.32	0.7	2.1
10- 20	7.4	0.85	2.34	3.2	4.0
20- 30	7.7	0.82	2.40	35.1 ^{*)}	14.6 ^{*)}
30- 40	7.8	0.70	2.44	127.4 ^{*)}	51.0 ^{*)}
40- 50	7.6	0.48	2.29	53.6	40.7
50- 60	7.9	0.50	2.51	109.3 ^{*)}	44.9 ^{*)}
60- 70	7.8	0.56	2.51	55.0	33.1
70- 80	7.7	0.66	2.51	12.6	7.7
80- 90	7.6	0.57	2.57	31.7	23.5
90-100	7.6	**)	**)	**)	**)

*) Stor variation mellan paralleller

**) Cylinderprov gick ej att ta ut i moränen

Medelvärde för pH i matjorden är 7.4 och i alven 7.7. Trots att blekeinslaget är stort i både matjord och alv, har de olika lagren helt olika karaktär. Den mullrika strandbleken med sin gryniga men ändå täta struktur har en relativt hög torr skrymdensitet, medelvärde 0.8 g/cm^3 i skiktet 0-30 cm. Sjöbleken i nedre alven har en porösare struktur med tendens till sprickbildning och även om kompaktdensiteten här är högre p.g.a. avsaknaden av mull, så är den torra skrymdensiteten lägre än i strandbleken. Medelvärde på torra skrymdensiteten i sjöbleken är 0.6 g/cm^3 för skiktet 50-90 cm. Det mullrika skiktet på 40 cm djup antar låga värden på såväl torra skrymdensiteten, 0.5 g/cm^3 , som på kompaktdensiteten, 2.3 g/cm^3 .

Vattengenomsläpplighetsmätningarna är något osäkra p.g.a. sprickbildningen, som gör variationerna mellan de olika parallellerna stora. Sprickbildningen medför att genomsläppligheten är mycket hög i hela alven. Det översta matjordslagret har dock en något tätare struktur, som försämrat genomsläppligheten i matjorden. Nedgången i genomsläpplighet efter 24 timmars genomströmning indikerar att jorden har en viss tendens att slamma igen.

Volymförhållanden

Tabell 10.8 Sammanställning av värden på materialvolym, porvolym och vattenhalter vid olika vattenavförande tryck för profilen Mästermyr.

Horisont djup i cm	Mate- rial volym vol%	Por- volym vol%	Vattenhalt i volymprocent eller mängd vatten i mm							
			Vattenavförande tryck, m.v.p.					Odlad	Prov-	1 meters
			0.05	0.5	1.0	2.0	150	vissn. gräns	tag- ning	dräne- ring
0-10	37.2	62.8	61.6	59.3	55.6	53.1	27.5	35.2	52.7	56.0
10-20	36.5	63.5	61.5	57.9	55.3	53.2	27.2	31.4	52.9	56.1
20-30	34.2	65.8	64.7	56.3	53.5	51.6	29.7	32.5	51.3	54.9
30-40	28.6	71.4	65.7	56.6	53.7	51.5	18.9	27.0	51.9	55.7
40-50	21.1	78.9	74.2	61.4	56.5	51.1	11.8	14.3	47.9	60.9
50-60	20.0	80.0	73.6	59.8	54.6	49.4	12.2	15.4	46.8	61.3
60-70	22.4	77.6	68.4	53.9	49.0	44.0	14.1	22.9	42.6	58.7
70-80	26.1	73.9 ^{*)}	74.3 ^{*)}	69.2	66.2	63.3	20.0	29.7	62.2	72.0
80-90	22.1	77.9	73.8	66.7	64.1	60.7	15.7	25.9	59.9	72.2
S:a mm 0-90 cm djup	248.2	651.8	617.8	541.1	508.5	477.9	177.1	234.0	468.2	547.8

^{*)} Se kommentar under rubriken laboratorieundersökningarna, sid. 12.

^{**)} Cylinderprov gick ej att ta ut i moränen. Delar av ovanstående material är även framställt i volymsdiagrammet figur 10.10.

Porositeten är lägst i den gryniga, relativt täta matjorden och antar där värdet 64 vol%, varefter den ökar i den porösa bleken. Porositeten antar sitt högsta värde, 80 vol%, i det mullrika skiktet vid 50 cm djup och sjunker sedan ett par vol% när mullinslaget upphör i sjöbleken i alvens nedre del.

Vissningsgränsen, såväl den fysikaliska som den biologiska, har sina högsta värden i den täta matjorden, 28 respektive 33 vol%. Värdet sjunker i det mullrika skiktet för att åter öka i den porösa bleken i alvens nedre del. Den odlade vissningsgränsen har genomgående högre värden än den fysikaliskt bestämda.

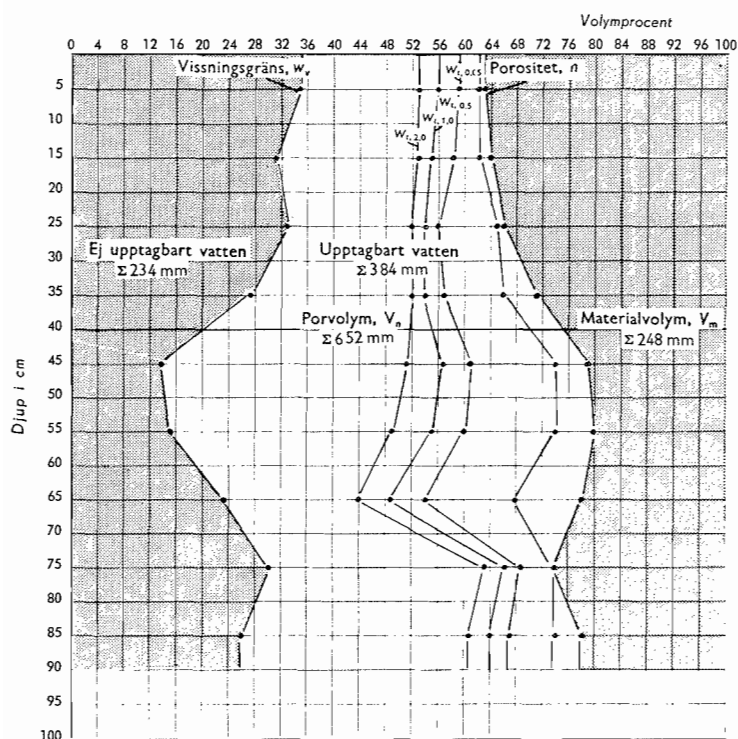


Fig. 10.10 Volymdiagram för profilen Mästermyr visande materialvolym, porvolym och vattenhaltskurvor.

Om hänsyn tages till den odlade vissningsgränsen så kommer det för växterna maximalt upptagbara vattnet ned till 90 cm djup att uppgå till 384 mm. Mängden tillgängligt vatten vid en meters dränering (fortfarande skiktet 0-90 cm) är 314 mm. Med beaktande av rotdjupet, som uppgår till 50 cm, kommer det för växterna åtkomliga vattnet inom rotzonen ($w_{dr\ 1.0} - w_v$; 0-50 cm) att uppgå till 143 mm. Således ett stort vattenförråd och några problem med vattenhushållningen torde ej föreligga.

Sammanfattning Mästermyr. Jordprofilen vid Mästermyr består av en mycket mullrik strandblekejord i matjorden. Därunder följer ett tio centimeter tjock skikt med stort inslag av sjöbleke. Påföljande tio centimetersskikt är en varvig mycket mullrik jord. Under detta återkommer sjöbleken och övergår i morän på 85 cm djup.

Det varviga skiktet försvårar i hög grad rötternas utveckling och begränsar det effektiva rotdjupet till ca 50 cm djup. Vattenhushållningen i profilen är god med ett stort förråd av växttillgängligt vatten. Vid en meters dränering kommer det för växterna åtkomliga vattnet inom rotzonen att uppgå till 143 mm.

Mörby myr (Martebo myr) 1979

Mörby myr är en mindre del av det stora myrkomplexet Martebo myr, öster om Lummelunda. Myrkomplexet består av två huvuddelar, den västra var den egentliga Martebo myr (1560 ha myr och 173 ha träsk) och den östra benämndes Lokrume myr (790 ha myr och 41 ha träsk). Myren är med sina 2564 ha den näst största av Gotlands myrar (Lundqvist 1940). Utdikningen av myren skedde på slutet av 1800- och första decenniet av 1900-talet. Dock är stora delar av myren, såsom Lokrume myr och de forna träskområdena inom Martebo myr, ännu ej uppodlade (se figur 10.11).

Myrytans utbildning är mycket varierande inom de olika delarna av myren. Inom den västra delen av området, de forna randträskan Storträsk och Landträsk (figur 10.11), finner man ingen torv utan endast hållmark eller lera med block. Bottnen på övriga träsk inom Martebo myr består av bleke eller kalkgyttja, ibland t.o.m. gyttja. På den östra delen av myrkomplexet, Lokrume myr, var myrytan bruten av en oändlig mängd norar (smågölar). "Till skillnad från träskan, som ha blekebottnen, hade dessa norar torvbotten och brunt vatten" (Lundqvist 1940).

Lagerföljden i Martebo myr är relativt ensartad. I beskrivningen till kartbladen Visby och Lummelunda (1940) beskriver Lundqvist lagerföljden enligt följande:

- A ca 1.5 m kärrtorv utbildad på växlande sätt. Ytlagret är mer eller mindre myllartat. Lokalt ca 500 m från östra stranden finnes ca 30 cm Sphagnumtorv som ytlager. Därunder följer starrtorv av medelhög förmultningsgrad. Den kan vara utbildad som Cladiumtorv, brunmosstorv, renare starrtorv etc. Nedåt övergår den genom ökande av bladvasshalten i
- B ca 0.7 m Phragmitestorv (endast inom området Ö om Djstersojdsträsk).
- C ca 0.2 m gyttja, mäktigast V om nämnda träsk.
- D ca 2 m kalkgyttja övergående i bleke av växlande typ. Ytlager inom träskan och längst i V.
- E ca 0.5 m lergyttja i djuphålet under Djstersojdsträsk och V därom.

Kärrtorvens mäktighet är störst inom myrens södra delar och avtar sedan mot norr. Lundqvist fortsätter: "Inom Lokrume myr är lagerföljden praktiskt taget densamma ehuru mäktigheterna äro mindre. Den övre kärrtorven är ca 1.2 m och Phragmitestorven, som f.ö. är ytterst lokal, endast 0.3 m. Gyttjan är ca 0.15 m och kalksedimenten högst 1.5 m. Dessa saknas inom stora delar av myren; det-samma gäller lergyttjan". Detta beskriver förhållandena vid kartbladens upp-rättande 1940 (figur 10.11). På de odlade områdena torde i dagens läge torv-djupet reducerats betydligt.

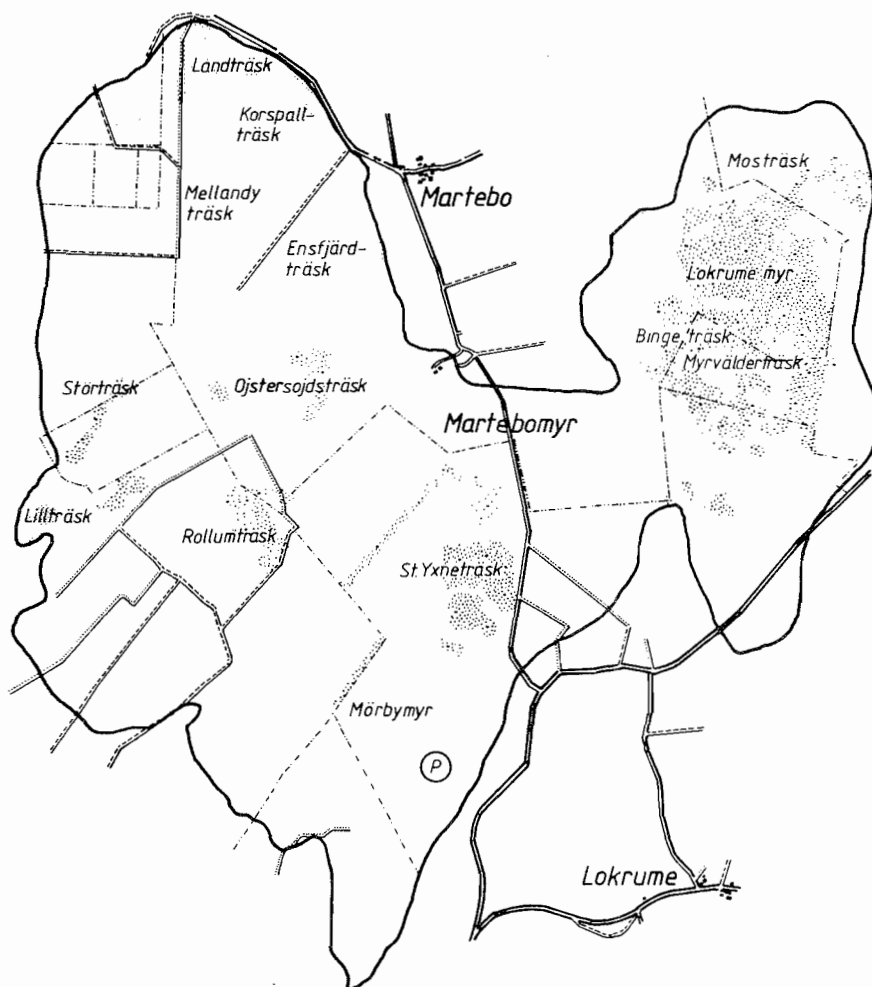


Fig. 10.11 Martebo myr, skala 1:70 000

— Myrens utbredning enl. kartbladen Visby och Lummelunda 1940. SGU Ser. Aa nr 183.

••••• Tidvis sank mark (blekevät) enl. topografiska kartan 1961.

••••• Sank mark med skog enl. topografiska kartan 1961.

(P) Provplats 1979.

Profilen för denna undersökning vid Mörby myr är uttagen strax väster om Mörby inom den del av Martebo myr som har det största torvdjupet. Proven togs ut den 25 september 1979 på ett fält tillhörande lantbrukare Yngve Andersson, Ryftes, Fole. Odlingssinriktningen på gården är intensiv med bland annat morötter som återkommande gröda. Jorden fungerar i stort sett bra även om den är mycket frostkänslig, och frostsador på främst vårstråsåden är relativt ofta förekommande. Grödan hade under provtagningsåret varit morötter, som skördats strax innan provtagningen.

Textur - jordart. Vi har här att göra med en rent organogen jord. Glödförlustbestämningen gav följande resultat:

Tabell 10.9 Glödförlust för profilen Mörby myr

Horisont djup i cm	Glödförlust i vikts%
0- 10	62.8
10- 20	63.2
20- 30	60.0
30- 40	57.6
40- 50	61.3
50- 60	69.1
60- 70	75.2
70- 80	78.4
80- 90	77.4
90-100	80.2

Matjorden består av en högförmultnad kärrtorvmulljord. Därunder följer ett 10-20 cm tjockt skikt av torv med en "fet och ostartad konsistens,"troligen Cladiumtorv (agtorv). Kärrtorvens förmultningsgrad avtar successivt nedåt i profilen och på 155 centimeters djup tar kalkgyttjan vid.

Struktur och rotdjup. Strukturen i matjorden är grymig till pulverliknande med tendens till sprickbildning vid kraftig uttorkning. Den pulverlika mulljorden har i uttorkat tillstånd en tendens att slå ifrån sig vatten, så kallat bevättningsmotstånd. Problemet är i nuläget inte så stort, men kan vid intensiv bearbetning förvärras. Den "feta" agtorven i skiktet under matjorden blir när den plöjs upp mycket hård och svårbearbetad, så kallad krutjord. I alven övergår strukturen till en mer torvig karaktär allt eftersom förmultningsgraden avtar.

Rotdjupet i profilen var svårt att bedöma men sattes vid undersökningen i fält till ca 40-50 cm.

Frostkänslighet. I torrt tillstånd har mulljorden mycket dålig värmeledningsförmåga. Detta samt områdets låglänthet gör att frosten kan slå mycket hårt, allra helst i vårsådda grödor.

Sammanställning av några fysikaliska och kemiska data för profilen Mörby myr

Tabell 10.10 Sammanställning av pH, torr skrymdensitet samt kompaktdensitet för profilen Mörby myr

Horisont djup i cm	pH	Torr skrym- densitet _t ρ_t g/cm ³	Kompakt- densitet _s ρ_s g/cm ³
0- 10	5.2	0.31	1.45
10- 20	5.4	0.32	1.44
20- 30	5.6	0.28	1.51
30- 40	5.7	0.17	1.43
40- 50	5.7	0.13	1.45
50- 60	5.7	0.11	1.40
60- 70	5.7	0.10	1.38
70- 80	5.8	0.11	1.44
80- 90	5.7	0.10	1.39
90-100	5.9	0.10	1.44

Av tabell 10.10 framgår, att pH ligger betydligt lägre i denna profil än i de övriga profilerna. Anledningen till detta är det stora avståndet till kalkgyttjan som återfinns först på ca 1.5 m djup. Medelvärde för pH i matjorden är 5.4. I alven ökar pH-värdena något med djupet.

Kompaktdensiteten varierar mellan 1.4 och 1.5 g/cm³ i hela profilen, utan några större skillnader mellan matjord och alv. Den torra skrymdensiteten har medelvärde 0.3 g/cm³ i den något sönderkörda och kompakta matjorden samt 0.1 g/cm³ i alven där strukturen är porösare och mera torvliknande.

Volymförhållanden

Tabell 10.11 Sammanställning av värden på materialvolym, porvolym och vattenhalter vid olika vattenavförande tryck för profilen Mörby myr

Horisontdjup i cm	Materialvolym vol%	Porvolym vol%	Vattenhalt i volymprocent eller mängd vatten i mm					Odlad vissn. gräns	Provtagning	1 meters dränering
			Vattenavförande tryck, m.v.p.							
			0.05	0.5	1.0	2.0	150			
0- 10	21.2	78.8	76.6	68.4	64.0	60.8	21.7	32.2	62.1	64.4
10- 20	22.4	77.6	77.4	73.4	69.9	64.9	21.9	34.3	68.6	70.9
20- 30	18.7	81.3	80.5	76.0	73.2	68.7	19.3	29.7	73.1	74.6
30- 40	11.9	88.1	87.6	76.6	72.2	67.8	12.2	22.4	75.6	75.3
40- 50	8.9	91.1	90.4	75.3	68.2		8.5	18.4	74.7	74.6
50- 60	7.7	92.3	91.2	77.9	68.8		6.9	16.4	81.2	79.4
60- 70	7.0	93.0	91.5	79.3	69.9	56.6	5.5	14.1	83.2	83.4
70- 80	7.3	92.7	91.1	79.9	68.6	55.0	6.4	16.0	85.8	86.1
80- 90	7.4	92.6 ^{*)}	93.2 ^{*)}	81.9	69.4	55.7	6.0	13.1	89.0	90.7
90-100	6.9	93.1	92.5	76.0	62.7	49.7	5.8	15.1	88.9	92.5
S:a mm i profilen	119.4	880.6	872.0	764.7	686.9		114.2	211.7	782.2	791.9

^{*)} Se kommentar under rubriken 9. Laboratorieundersökningar, sid. 12. Delar av ovanstående material är även framställt i diagramform i volymsdiagrammet figur 10.12.

Porositeten är mycket hög i hela profilen. I den högförmultnade och något pulverartade matjorden är medelvärdet 79 vol%, varefter porositeten ökar markant i den lågförmultnade alven som har en medelporositet på 92 vol% i skiktet 40-100 cm.

Den fysikaliska vissningsgränsen (150 m.v.p.) ligger betydligt högre i den högförmultnade matjorden, 21 vol%, än i den fiberrika och lågt förmultnade alven, där medelvärdet för skiktet 40-100 cm är 7 vol%. Skiktet 30-40 cm intar en mellanställning med värdet 12 vol%. Den odlingsbestämda vissningsgränsen ligger genomgående ca 10 vol% högre än den fysikaliskt bestämda (150 m.v.p.).

Med hänsyn tagen till den odlingsbestämda vissningsgränsen kommer den för växterna maximalt upptagbara mängden vatten i profilen att uppgå till 660 mm. Vid 1 meters dränering avgår ca 80 mm. Med beaktande av rotdjupet, som sattes till 50 cm vid undersökningarna i fält, kommer det för växterna åtkomliga vattnet inom rotzonen ($W_{dr\ 1.0} - W_v$; 0-50 cm) att uppgå till 223 mm. Med 40 cm rotdjup

blir mängden åtkomligt vatten 167 mm. Även med ett relativt grunt rotdjup är vattentillgången sålunda god i profilen.

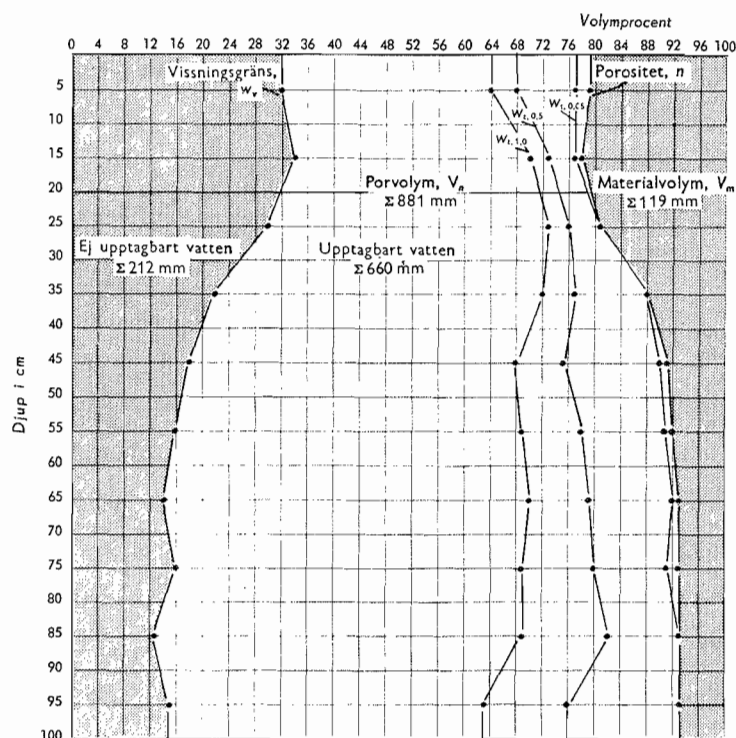


Fig. 10.12 Volymsdiagram för profilen Mörby myr visande materialvolym, porvolym och vattenhaltskurvor

Sammanfattning Mörby myr. Jordprofilen vid Mörby myr består av kärrtorvmulljord i hela profilen. Kalkgyttjan påträffas först på 1.5 m djup vilket medför att pH ligger något lägre i denna profil än i de övriga. Strukturen i matjorden är grymig till pulverliknande medan den i alven har en mer torvliknande karaktär. På 30 cm djup återfinnes en agtorv, som i fuktigt tillstånd är "fet och ostliknande" men som när den kommer upp till ytan och torkar ut blir mycket hård och svårbearbetad. Rotdjupet var något svårbedömt, men sattes till ca 50 cm vid undersökningarna i fält.

Vattenhushållningen i profilen är god. Matjorden kan dock torka ut väl snabbt på våren och därmed ökar risken för frostsador på grödan. Vidare har den pulverliknande mulljorden i matjorden en tendens att slå ifrån sig vatten när den en gång torkat ut, s.k. bevättningsmotstånd. Eventuell nederbörd tas då inte upp i matjorden utan söker sig via grövre porer förbi rotzonen utan att komma grödan tillgodo. Problemet är inte så stort i nuläget, men kan förvärras om strukturen körs sönder genom intensiv bearbetning.

Stångmyr 1979

Myrarealen vid Stångmyr har i beskrivningen till kartbladet Hemse angivits till 425 ha. Vidare beskriver von Post lagerföljden enligt följande: "Huvuddelen av

myren är tämligen grund, vanligen mellan 0.5 och 1.0 m, undantagsvis något djupare. Torvens mäktighet håller sig mestadels omkring 0.3 å 0.4 m, men kan uppgå till 0.8 m. - Rekogn. G. Lundqvist 1918". På delar av myren underlagras torven av bleke (figur 10.13). Ett undantag från denna grunda lagerföljd utgör den i öster belägna delen, Blantaremyr. Totaldjupet ökar här till 5 1/2 m, varav ca 3 m är torv och resten kalkgyttja och gyttja. Orsaken till detta torde vara ett källflöde från den norra myrkanten mot söder som avsatt den jämnt lutande lerytan samt det grövre materialet i riktning mot djuphålan (SGU Ser. Aa nr 164, 1927).

Den här redovisade profilen från Stångmyr är uttagen på den södra delen av myren. Torvdjupet är här mycket grunt och inskränker sig i princip till matjorden. Proven togs ut den 27 september 1979 på ett skifte tillhörande lantbrukare Sylve Pettersson, Hemse. Odlingssinriktningen på gården är intensiv med bland annat odling av morötter och potatis. Myren har blivit alltmer vattensjuk för vart år. Dålig bärighet samt översvämningar på våren är relativt vanligt förekommande. En nydränering av fältet kan bli aktuell för att komma till rätta med problemen. Grödan provtagningsåret var potatis, som skördats några dagar innan provtagningen.

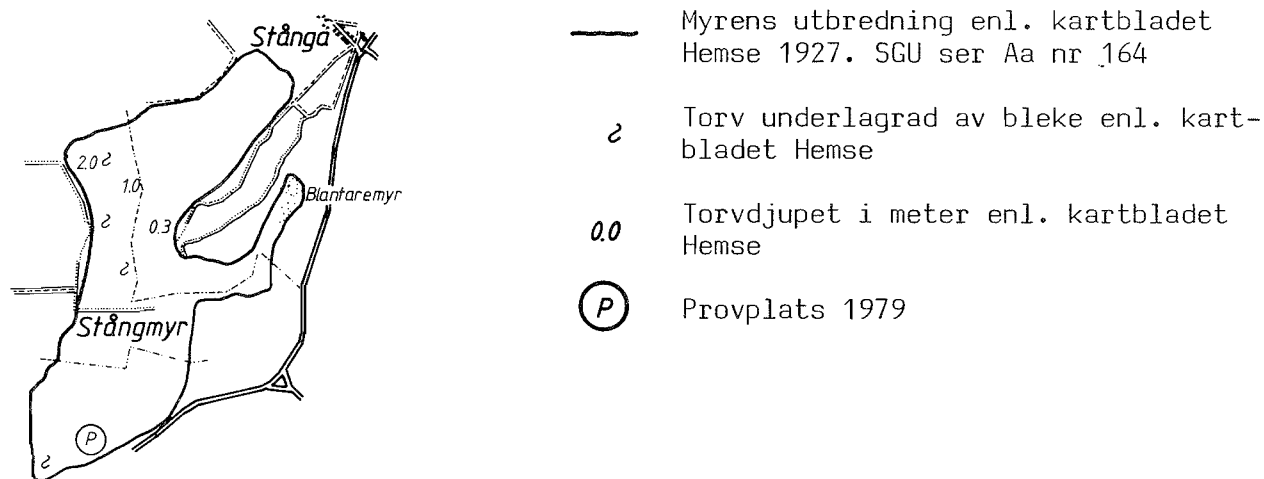


Fig. 10.13 Stångmyr, skala 1:70 000

Textur - jordart. Matjorden består av en högförmultnad kärrtorvmulljord med inslag av skalfragment. Glödförlustbestämningen gav medelvärdet 54 % för matjords-skiktet. Resultatet av den mekaniska analysen för alven återges i kornstorleksdiagrammet, figur 10.14.

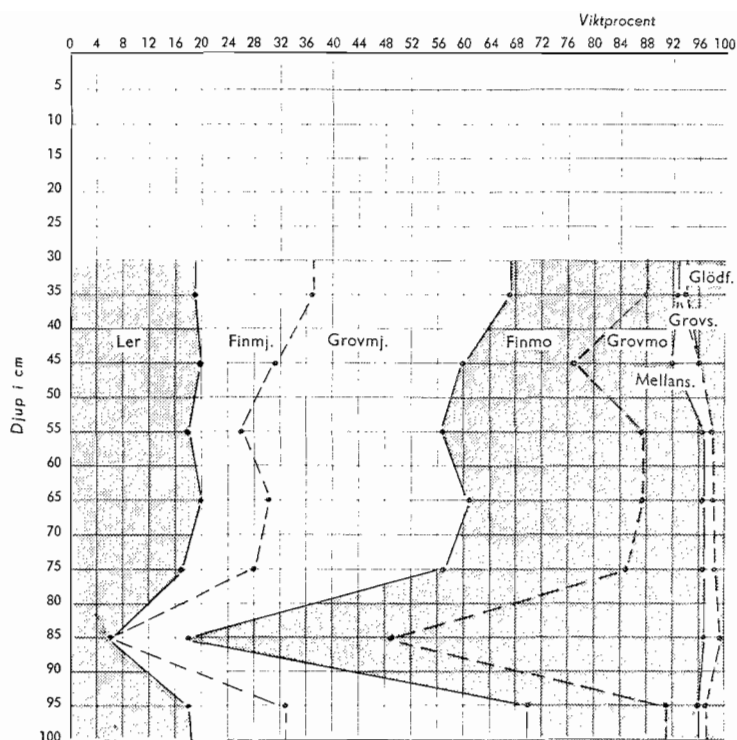
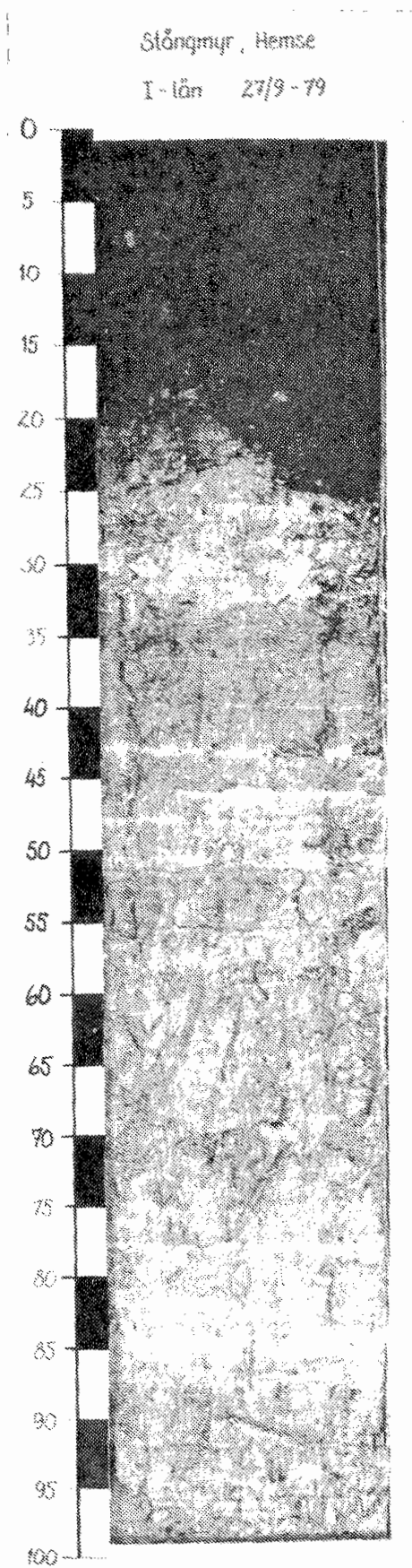


Fig. 10.14 Kornstorleksfördelning och glödför-lust för profilen Stångmyr

Under matjorden ligger ett 5 cm tjockt skikt med kalkrikt material, huvudsakligen kalkgyttja, med inslag av molluskskal. Därefter följer en varvig jord bestående av tunna skikt (1/2 cm) med grovt material, framför allt mo, som varvas med tjockare skikt (2-4 cm) där mjäla- och lerfraktionerna dominerar. På 80-90 cm djup bryts den varviga jorden av ett lager med stort inslag av grovmo. Skikten med grovt material har en något högre kalkhalt än lermjälaskikten (figur 10.15).

Struktur och rotdjup. Mulljorden i matjorden har en fin, grymig nästan pulverliknande struktur. Det underliggande varviga kalkrika lagret är poröst med stort inslag av fossil. Strukturen i den varviga jorden i alven är kompakt. Rotdjupet var svårt att bedöma då grödan provtagningsåret var potatis. Matjorden var genomvävd av rötter, men rotfrekvensen avtog snabbt i alven, där endast ett fåtal rötter utvecklat sig. I alvens nedre del kunde man se rester av några enstaka gamla rötter. Liksom i profilen vid Mörby myr kan den pulverlika strukturen i matjorden ge upphov till ett bevättningsmotstånd med försämrad vattenupptagning i matjorden som följd.



Matjord:
Högförmultnad
kärrtorvmulljord

Alv:
25-30 cm kalkrik jord med
inslag av molluskskal

30-100 cm varvig jord
ljusa skikt - mo
mörka skikt - mjällera

80-90 cm moskikt

Fig. 10.15 Fotografi av profilen från Stångmyr

Sammanställning av några fysikaliska och kemiska data för profilen Stångmyr

Tabell 10.12 Sammanställning av pH, torr skrymdensitet, kompaktdensitet samt vattengenomsläpplighet för profilen Stångmyr

Horisont djup i cm	pH	Torr skrym- densitet _t ρ_t g/cm ³	Kompakt- densitet _s ρ_s g/cm ³	Vattengenomsläpplighet	
				efter 1 tim cm/tim	efter 24 tim cm/tim
0- 10	7.0	0.40	1.68	0.9	3.1
10- 20	7.1	0.50	1.67	0.8	3.1
20- 30	7.0	0.84	1.67	1.9	5.8
30- 40	7.4	0.92	2.56	6.0	5.5
40- 50	7.3	1.31	2.59	1.7	2.6
50- 60	7.4	1.34	2.61	2.4	4.3
60- 70	7.5	1.30	2.63	13.8	8.8
70- 80	7.5	1.27	2.61	4.8	3.2
80- 90	7.6	1.34	2.61	1.0	1.5
90-100	7.3	1.11	2.64	2.3	2.2

Medelvärde för pH i matjorden är 7.0 samt i den kalkrikare alven 7.4. Den torra skrymdensiteten har i matjorden ett tämligen högt medelvärde för att vara en mulljord, 0.5 g/cm³, vilket kan bero på den höga förmultningsgraden men även på ett visst inslag av mineraljord. Medelvärde för mineraljorden i alven är 1.2 g/cm³. Kompaktdensiteten antar för respektive jordarter normala värden, med ett medelvärde av 1.7 g/cm³ i matjorden och 2.6 g/cm³ i alven.

Genomsläppligheten för vatten är relativt god i alven och något sämre i matjorden, där emellertid genomsläppligheten ökar efter 24 timmars genomströmning. Det är svårt att ange vad denna ökning beror på, men det kan ibland förekomma någon mindre erosion i provcylindrarna.

Volymförhållanden

Tabell 10.13 Sammanställning av värden på materialvolym, porvolym och vattenhalter vid olika vattenavförande tryck för profilen Stångmyr.

Horisont djup i cm	Material volym vol%	Por- volym vol%	Vattenhalt i volymprocent eller mängd vatten i mm							
			Vattenavförande tryck, m.v.p.					Odlad Prov- 1 meters vissn tag- dräne- gräns ning ring		
			0.05	0.5	1.0	2.0	150			
0- 10	23.9	76.1	72.9	67.7	62.4	56.9	26.7	31.8	54.6	62.9
10- 20	30.1	69.9 ^{**})	70.5 ^{**})	68.5	65.6	60.1	32.4	52.0	60.5	66.5
20- 30	33 ^{*)}	67 ^{*)}	68 ^{*)}	63 ^{*)}	61 ^{*)}	56 ^{*)}	22 ^{*)}	34 ^{*)}	56 ^{*)}	62 ^{*)}
30- 40	35.9	64.1 ^{**})	64.2 ^{**})	57.6	54.7	51.7	10.3	17.3	51.5	56.7
40- 50	50.7	49.3 ^{**})	50.6 ^{**})	46.9	44.6	43.0	14.7	19.1	43.4	46.7
50- 60	51.5	48.5 ^{**})	49.6 ^{**})	47.2	45.2	42.9	10.6	15.3	43.8	47.6
60- 70	49.4	50.6 ^{**})	51.6 ^{**})	48.3	46.7	45.2	12.6	13.1	46.6	49.4
70- 80	48.7	51.3 ^{**})	52.5 ^{**})	50.0	48.4	45.8	10.4	10.4	49.1	51.4
80- 90	51.2	48.8 ^{**})	49.8 ^{**})	47.8	44.7	36.6	5.4	9.0	44.4	49.4
90-100	42.2	57.8 ^{**})	58.5 ^{**})	56.9	55.2	34.4	9.6	17.2	59.6	58.5
S:a mm	416.6	583.4 ^{**})	588.2 ^{**})	553.9	528.5	472.6	154.7	219.2	509.5	551.1

^{*)} Provcyklindrarna är uttagna i gränsskiktet mellan organogen jord och mineraljord och mätningarna har på grund av detta givit orimliga resultat. Värdena för detta skikt har istället skattats med hjälp av linjär interpolation.

^{**}) Se kommentar under rubriken "Laboratorieundersökningarna" sid. 12.

Delar av ovanstående material är även framställt i diagramform i volymsdiagrammet figur 10.16.

Mulljorden i matjorden har en medelporositet av 72 vol%. Vid övergången till alven sjunker porositeten och antar i den rena mineraljorden medelvärde 53 vol%. Den fysikaliska vissningsgränsen (150 m.v.p.) har medelvärde 28 vol% i matjorden, varefter värdet sjunker till 11 i den varviga jorden i alven. I grovmoskiktet på 80-90 cm djup är värdet på den fysikaliska vissningsgränsen så lågt som 5 vol%. Den odlingsbestämda vissningsgränsen ligger genomgående högre än den fysikaliskt bestämda. Medelvärde för matjorden är så högt som 40 vol%, men det bör då påpekas att den odlingsbestämda vissningsgränsen i skiktet 10-20 cm antar ett extremt högt värde, 52 vol%, som det är svårt att se någon egentlig förklaring till. För alven är medelvärde 15 vol% förutom i grovmoskiktet där den odlingsbestämda vissningsgränsen har värdet 9 vol%.

Med hänsyn tagen till den odlingsbestämda vissningsgränsen kommer det för växterna maximalt upptagbara vattnet ned till 100 cm djup att uppgå till 364 mm. Mängden tillgängligt vatten vid 1 meters dränering är 332 mm. Vid normal drä-

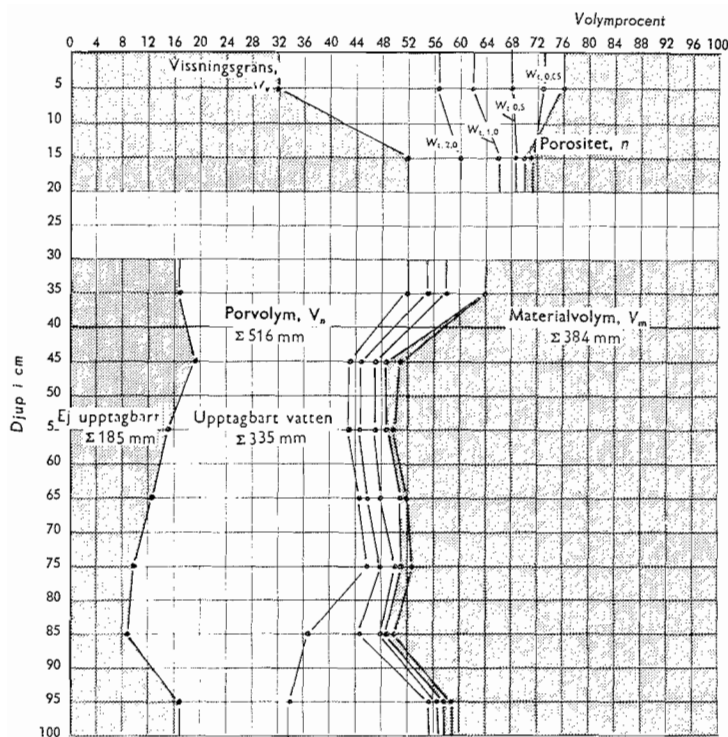


Fig. 10.16 Volymsdiagram för profilen Stånga myr visande materialvolym, porvolym och vattenhaltskurvor.

nering kommer andelen luft i alven att vara mycket liten. Den övre delen av alven innehåller endast ett par volymsprocent luft medan den nedre delen av alven är i princip vattenmättad. För en god rotutveckling krävs ca 10-12 volymprocent luft. Rotdjupet kommer därför att begränsas av bristen på luft, samt eventuellt av ett mekaniskt motstånd i den varviga och mycket kompakta jorden i alvens nedre del. Rotdjupet var svårt att bedöma vid undersökningen i fält, då provtagningsårets gröda var potatis. En hög rotfrekvens iakttoogs i matjorden men antalet rötter avtog snabbt i alven. Ett troligt rotdjup bör, med ledning av det ovan sagda, kunna sättas till 40-50 cm djup.

Med beaktande av detta rotdjup kommer mängden för växterna åtkomligt vatten inom rotzonen ($W_{dr\ 1.0} - W_v$; 0-40 resp. 0-50 cm) att uppgå till ca 110-140 mm, således ett relativt stort vattenförråd trots det begränsade rotdjupet.

Sammanfattning Stångmyr. Matjorden i profilen vid Stångmyr är en högförmultnad kärrtorvmulljord med inslag av skalfragment. Under matjorden följer ett 5 cm tjockt kalkrikt skikt, huvudsakligen kalkgyttja, med inslag av molluskskal. Därunder följer sedan en varvig jord bestående av tunna skikt med mo och tjockare skikt av mjällera.

En mycket liten andel luft i alven samt ett mekaniskt motstånd för rötterna i den kompakta varviga jorden begränsar rotdjupet till ca 40-50 cm. Trots det ringa rotdjupet är andelen för växterna åtkomligt vatten inom rotzonen relativt

stor. Vid 40 cm rottdjup är denna mängd ($W_{dr\ 1.0} - W_v; 0-40\text{ cm}$) 110 mm och vid 50 cm rottdjup ($W_{dr\ 1.0} - W_v; 0-50\text{ cm}$) 140 mm.

11. PROFILERNAS REPRESENTATIVITET

I figur 11.1 har profilerna schematiskt ritats upp och ordnats efter avtagande mäktighet hos de organogena jordlagren. Profilerna kan ses som representanter för olika delar av en och samma myr, där torvens respektive kalkslamjordarternas mäktighet varierar beroende på den ursprungliga lagringen, men också som en följd av markavvattning och odling. Profilen från Holmmyr får här representera en profil där torven direkt underlagras av fastmarksjord.

Profilerna kan också ses som olika led i den fortgående bortodlingen av myrjorden, vilket illustreras i figur 11.1. I den övre profilen (Mörby myr) är det organogena jordlagret mer än 155 centimeter tjockt och avtar sedan successivt i mäktighet och uppgår endast till 25 centimeter i profilen från Holmmyr.

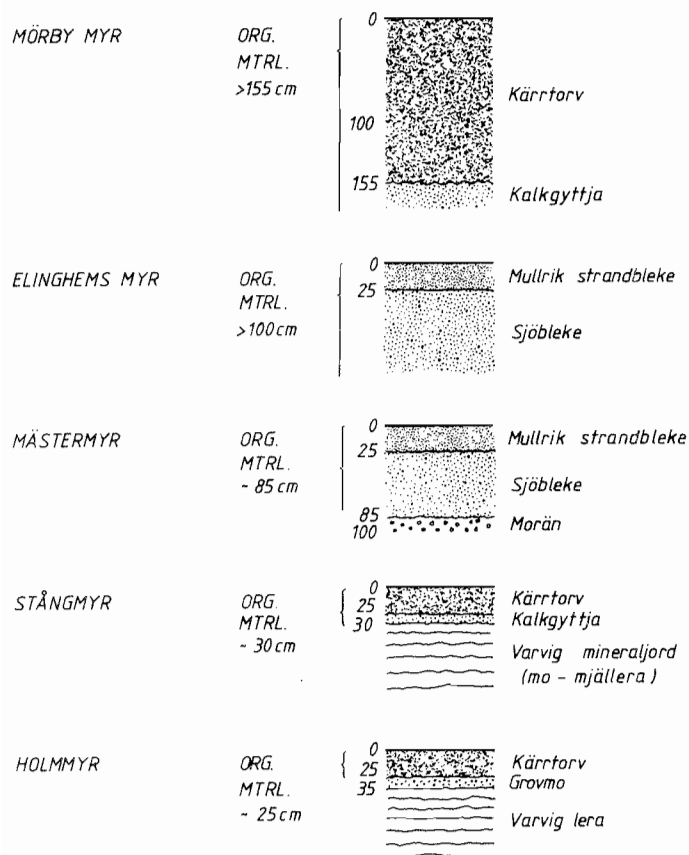


Fig. 11.1 Profilerna Mörby myr, Elinghems myr, Mästermyr, Stångmyr och Holmmyr ordnade efter avtagande mäktighet hos de organogena jordlagren.

12. JÄMFÖRELSE AV VATTENHUSHÅLLNINGEN I PROFILERNA

I tabell 12.1 jämförs porvolym, växttillgängligt vatten, rotdjup samt åtkomligt vatten hos de olika profilerna. Här kan klart utläsas det organogena materialets betydelse för vattenhushållningen. Det organogena jordlagrets mäktighet avtar i stort sett från Mörby myr över Elinghems myr, Mästermyr och Stångmyr till Holmmyr. Detta avspeglar sig i såväl porvolym som i mängden växttillgängligt vatten. Porvolymen sjunker successivt och har nästan halverats vid jämförelse mellan Mörby myr 88 vol% och Holmmyr 46 vol%. Mängden växttillgängligt vatten i skiktet 0-100 cm minskar ännu mer markant från 580 mm i profilen från Mörby myr till mindre än en tredjedel eller 174 mm i profilen från Holmmyr. Man bör dock komma ihåg att profilen vid Holmmyr är extremt kompakt i alven. Redan i profilen från Stångmyr, som endast har 5 cm tjockare organogent jordlager än Holmmyr men mindre kompakt alv, har mängden växttillgängligt vatten ökat till 330 mm.

Tabell 12.1 Jämförelse av porvolym, växttillgängligt vatten, rotdjup samt för växterna åtkomligt vatten inom rotzonen för profilerna:

	Mörby myr	Elinghems myr	Mästermyr	Stångmyr	Holmmyr
Porvolym vol%	88	77	65	58	46
Växttillgängligt vatten ($W_{dr\ 1.0} - W_v$) mm					
s:a 0-100 cm djup	580	456	314*	330	174
s:a 0-50 cm djup	223	172	144	140	108
Rotdjup, cm	40- 50	50	50	40- 50	25
För växterna åtkomligt vatten inom rotzonen, mm					
	167-223	172	144	112-140	78

*) 0-90 cm

En jämförelse kan även göras mellan vattenhushållningen i den rena torvjorden i profilen från Mörby myr och bleket i Elinghems myr. Av dessa båda organogena jordarter har torvjorden en klart högre porositet, 88 vol% i torven mot 77 vol% i bleket. Detsamma gäller för mängden växttillgängligt vatten, $W_{dr\ 1.0} - W_v$, 580 mm respektive 456 mm i skiktet 0-100 cm.

Rotdjupet är i stort sett detsamma, 40-50 cm, i alla profiler utom Holmmyr, där spärrskiktet begränsar rotdjupet till 25 cm. Vid ett rotdjup av 50 cm blir mängden för växterna åtkomligt vatten inom rotzonen i profilen från Mörby myr 223 mm, Elinghems myr 172 mm, Mästermyr 144 mm, Stångmyr 140 mm samt för extremen Holmmyr 78 mm (rotdjupet här endast 25 cm). Det åtkomliga vattnet uppvisar

helt följdriktigt samma tendens som det växttillgängliga vattnet.

Det är endast vid Holmmyr som vattenfaktorn torde vara begränsande för grödans utveckling. Övriga profiler uppvisar en god vattenhushållning. Som tidigare påpekats i kommentarerna till de enskilda profilbeskrivningarna, är det emellertid även andra faktorer såsom t.ex. bevättningsmotstånd och frostkänslighet som spelar in vid bedömningen av odlingsegenskaperna.

13. DISKUSSION

Målet med undersökningen av de fem myrjordsprofilerna har varit att få en uppfattning om dessa jordars egenskaper ur vattenhushållningssynpunkt. Därvid har jag använt mig av laboratorieundersökningar, men även försökt väga in iakttagelser i fält. Detta senare gäller framför allt vid bestämning av jordarten. Någon ingående bestämning för att särskilja de olika torvjordarterna har inte utförts, ej heller har någon undersökning av de kemiska förhållandena analyserats.

Med ledning av undersökningsresultaten kan konstateras, att man ur vattenhushållningssynpunkt har att göra med fyra relativt goda odlingsjordar, Elinghems myr, Mörby myr, Mästermyr och Stångmyr, samt en s.k. problemjord, Holmmyr. De goda vattenhållande egenskaperna kan i hög grad hänföras till det organogena materialets andel i profilen. Stort inslag av organogent material ger stor porvolym, med vilket i de flesta fall följer en stor mängd växttillgängligt vatten.

Om man trots dessa förutsättningar har brist på vatten, beror det mycket ofta på att rotdjupet av någon anledning är begränsat. Holmmyr är ett exempel på detta. Rötternas framträngande kan hindras av ett spärrskikt eller utav en kompakt och rotovänlig alv. Lågt pH, som ofta är en begränsande faktor hos de organogena jordarna på fastlandet, är inte något problem i de gotländska myrarna. Dessa har på grund av den kalkrika berggrunden, ett genomgående högt pH.

De vattenhållande egenskaperna varierar även något mellan de organogena jordarterna. Torvjordarna har en mycket stor porvolym, ofta 85-95 vol%, medan i de gyttjehaltiga jordarna porvolymen varierar mellan 65-85 vol% beroende på inslaget av gyttja. De kalkrika jordarterna sjöbleke och kalkgyttja påminner närmast om gyttjeyordarna både i fråga om vattenhushållning och den speciella permanenta sprickbildningen.

En för de organogena jordarna unik egenskap är bevättningsmotståndet, som kan försämra vattenhushållningen i profilen avsevärt. Kombinationen en matjord be-

stående av pulveriserad torvjord med stort bevättningsmotstånd och en alv med hög genomsläpplighet t.ex. gyttja med permanent sprickbildning kan vara förödande för vattenhushållningen, trots att profilen egentligen har goda vattenhållande egenskaper. När jorden en gång torkat ut kommer den att slå ifrån sig vatten, och den nederbörd som faller tas inte upp i matjorden utan försvinner ned i sprickorna utan att komma grödan tillgodo. Profilerna från Holmmyr, Mörby myr och Stångmyr uppvisar alla en tendens till bevättningsmotstånd i matjorden. Problemet är i nuläget inte så stort men kan öka, speciellt om jorden utsätts för intensiv bearbetning som förstör strukturen.

Trots att profilerna är uttagna på fem olika myrar kan man i princip återfinna alla profiltyperna inom en och samma myr. Holmmyr med sitt spärrskikt är ett extremfall, men de övriga representerar olika stadier i den vanligt förekommande lagerföljden torv, bleke/kalkgyttja, mineraljord. I de fall där torven saknas, kan detta bero antingen på bortodlingen eller på att området vid tiden för utdikningen var ett träsk och att någon torvbildning inte påbörjats.

14. SAMMANFATTNING

I denna uppsats redogöres för resultaten från en markfysikalisk undersökning av fem olika typer av myrjordsprofiler uttagna på Gotland hösten 1979. Redogörelsen börjar med en kort beskrivning av berggrunden på Gotland (2) samt viss allmän information om de gotländska myrarna och de speciella jordarter som den kalkrika berggrunden givit upphov till (3). Två för organogena jordar speciella egenskaper, volymminskning - ytsänkning och bevättningsmotstånd, diskuteras närmare i avsnitt (4) och (5). De följande fyra avsnitten behandlar vattenhushållning i jord (6), provtagningarnas omfattning (7), provplatsernas läge (8) samt några kommentarer till laboratorieundersökningarna (9). Under avsnitt (10) börjar den egentliga redovisningen av den markfysikaliska undersökningen. De enskilda profilbeskrivningarna inleds med Elinghems myr och fortsätter med Holmmyr, Mästermyr, Mörby myr samt Stångmyr. Beskrivningen av varje profil har en likartad uppläggning. Efter en inledande geologisk beskrivning av området där profilen tagits ut, redovisas profilens fysikaliska egenskaper med hjälp av texturanalys (tabell 10.1, 10.6, 10.9 och fig. 10.5, 10.14), fotografiska bilder av profilerna (fig. 10.2, 10.6, 10.9 och 10.15), struktur och rotdjup samt pH, torr skrymdensitet, kompektdensitet och genomsläpplighet för vatten (tabell 10.2, 10.4, 10.7, 10.10 och 10.12). Volymrelationerna i de olika jordarna redovisas såväl i tabell som i diagramform (tabell 10.3, 10.5, 10.8, 10.11, 10.13 och fig. 10.3, 10.7, 10.10, 10.12 och 10.16). Beskrivningen av varje enskild profil avslutas med en kort sammanfattning.

I avsnitt (11) diskuteras profilernas representativitet. Profilerna kan ses som representanter för olika delar av en och samma myr där torven respektive kalkslamjordarternas mäktighet varierar, men de kan också ses som olika led i den fortgående bortodlingen av myrjorden. Under avsnitt (12) jämförs de olika profilerna ur vattenhushållningssynpunkt. Ett klart samband mellan det organogena jordlagrets mäktighet och mängden växttillgängligt vatten kan utläsas.

I den avslutande diskussionen (13) summeras de resultat och slutsatser man kommit fram till i undersökningarna. Ur vattenhushållningssynpunkt fungerar fyra av jordtyperna bra medan den femte, Holmmyr, är att klassa som en problemjord på grund av ett begränsat rotdjup, som gör profilen mycket torkkänslig.

15. SUMMARY

The paper gives a description of five bogland soil profiles from five different mires on Gotland, an island off the southeast Swedish coast. The purpose was to characterize the physical properties of the soils especially in relation to water. After the introduction, the bedrock and the mires on the island are briefly described. Some extra emphasis is placed on the description of the special organic soil types that the limestone bedrock has given rise to, partly "bleke" or lake marl with high lime content, 80-95 %, partly lime gyttja a soil with a lower lime content. In sections 4 and 5 two special properties of peat, volume shrinkage and rewetting, are discussed. Information on the extent of the investigations is given in sections 6-9. In section 10 the profiles are described, together with some geological data, particle size distribution and loss of ignition (tables 10.1, 10.6, 10.9 and figs. 10.5, 10.14), pictures of monoliths (figs. 10.2, 10.6, 10.9 and 10.15), structure and root depth, some physical and chemical data (tables 10.2, 10.4, 10.7, 10.10 and 10.12), volume relations in the profiles (tables 10.3, 10.15, 10.8, 10.11, 10.13 and figs. 10.3, 10.7, 10.10, 10.12, 10.16 showing data on the relation between tension and water content). The description of each profile ends with a short summary. In sections 11 and 12 comparisons are made between the profiles regarding the depth of the organic soil (fig. 11.1) and the waterholding capacities (table 12.1). The paper ends with a discussion, section 13. The results have been used in estimates of the cultivation value of the soils from the physical point of view. Four of the profiles, Elinghems myr, Mästermyr, Mörby myr and Stångmyr have a large storage of water that is available to the plants and these are therefore characterized as good arable soils. The fifth, Holmmyr, has a small storage of available water due to limited possibilities of root penetration, and is thus a low-yielding soil.

16. LITTERATURFÖRTECKNING

- AGERBERG, L. 1961. Några studier av nivåförändringar på myrjord. Grundförbättring, Årg. 14. 1961:3.
- ANDERSSON, S. 1955. Markfysikaliska undersökningar i odlad jord. VIII. En experimentell metod. Grundförbättring, Årg. 8, Specialnummer 2.
- " 1955. Markfysikaliska undersökningar i odlad jord. IX. Studier av några gyttjejordsprofiler i Örebro län. Grundförbättring, Årg. 8, 1955:2-3.
- ANDERSSON, S. & WIKLERT, P. 1967. Markfysikaliska undersökningar i odlad jord. XVII. Om de vattenhållande egenskaperna hos rena system och bland-system av sand, Lera och torv. Grundförbättring, Årg. 20, 1967:1.
- " 1970. Markfysikaliska undersökningar i odlad jord. XX. Studier av några markprofiler i Norrland, Grundförbättring, Årg. 23, 1970:1-2.
- BERGLUND, G. 1979. Problemjordar, SLI 4, 1979.
- EKSTRÖM, G. 1927. Klassifikation av svenska åkerjordar. Sveriges Geologiska undersökning. Serie C nr 345.
- " 1951. Gotlands berggrund och jordlager, Grundförbättring, Årg. 4, 1951:4.
- FLODKVIST, H. 1955. Om Hjälmarens sänkning och dess följder. Torvjords- och gyttjeblandad lerjords sättning. Grundförbättring, Årg. 8, 1955:4.
- GALVIN, L.F. 1976. Physical properties of Irish peats. Ir. J. agric.Res. 15:207-221, 1976.
- HALLGREN, G., NÄÄS, O. & WIKLERT, P. 1965. Undersökningar rörande grundvatten-uppdämning i blekejord på Gotland åren 1942-1961. Grundförbättring, Årg. 18, 1965:4.
- HEDE, J.E. 1921. Gotlands silurstratigrafi. Sveriges Geologiska undersökning. Ser. C, No. 305.
- " 1925. Gotlands geologi, Sveriges Geologiska undersökning, Ser. C, No. 331.
- HOVDE, O. 1979. Myrsynking. Undersøkelser på Ny Jords forsøkgård Moldstad, Smøla Jord og Myr. Tidsskrift for det Norske Jord- og Myrselskap. Årg. 3, 1979:1.
- HÄGG, G. 1963. Allmän och oorganisk kemi. Almqvist & Wiksell förlag AB, Stockholm 1963. Femte upplagan.

- JOHANSSON, W. 1964. Markfysikalisk karakteristik av sex åkerjordsprofiler. Grundförbättring, Årg. 17, 1964:4.
- LIE, O. 1981. Vurdering av myr til dyrking. Forslag till klassifisering. Jord og Myr. Tidsskrift for det Norske Jord- og Myrselskap. Årg. 5, 1981:1.
- LORENSSON, A. 1960. Torkan, sprickbildningen och torvjordarna. Grundförbättring. Årg. 13, 1960:1.
- MUNTHER, H. 1925. Gotlands geologi. Sveriges Geologiska undersökning. Ser. C No. 331.
- NJØS, A. 1978. Physical properties of peats and their importance in cultivated peatlands. Proceedings from International symposium of comission III on landscaping of cut-over peatlands and soil conservation on cultivated peat lands. International Peat Society. August 1978. Brumundal, Norway.
- OSVALD, H. 1937. Myrar och myrodling. Kooperativa förbundets förlag, Stockholm.
- VON POST, L. 1925. Gotlands geologi. Sveriges Geologiska undersökning. Ser. C, No 331.
- SERNANDER, R. 1941. Gotlands kvarlevande myrar och träsk. Kungl. Sv. Vetensk. Ak. Avh. i Naturskyddsärenden nr 3, Stockholm.
- STENBERG, M. 1935. Gisselåsmýrens sättning under tioårsperioden 1922-1932. Lantbruksveckans handlingar 1935. Norrtälje 1936.
- Sveriges geologiska undersökning: Ser. Aa. Kartblad i skalan 1:50 000 med beskrivningar, Stockholm.
- Nr 164 Hemse. Beskrivning av H. MUNTHER, J.E. HEDE & L. von POST. Myrmarker av L. von Post 1927.
- Nr 170. Katthammarsvik. Beskrivning av H. MUNTHER, J.E. HEDE & G. LUNDQVIST. Myrmarker av G. LUNDQVIST 1929.
- Nr 171. Kappelshamn. Beskrivning av H. MUNTHER, J.E. HEDE & G. LUNDQVIST. Myrmarker av G. LUNDQVIST 1933.
- Nr 183. Visby och Lummelunda. Beskrivning av G. LUNDQVIST, J.E. HEDE & N. SUNDIUS. Myrmarker av G. LUNDQVIST 1940.
- TULLSTRÖM, H. 1954. Preliminärt meddelande om hydrologiska undersökningar på Gotland. Grundförbättring, Årg. 7, 1954:4.
- WIKLANDER, L. 1976. Marklära. Lantbrukshögskolan, Uppsala 1976.

FÖRKLARINGAR AV NÅGRA GEOLOGISKA BEGREPP

Bleke	Ur insjövattnen utfällt kalciumkarbonat, räknas som organogen bildning på grund av att vattenorganismer medverkat vid bildandet. Vanligen 80-95 % kalciumkarbonat. (Ekström 1927).
Detritusgyttja	Gyttjesubstansen delas upp i grovdetritus, findetritus samt olika slag av fossil. Detritus består av de i vattnen bottenfällda och destruerade organismerna. (Ekström 1927).
Mollusker	Blötdjur, en provins bland de ryggradslösa djuren. I detta fall främst snäckor och musslor. (Svensk Uppslagsbok 1934).
Kalktuff	Kolsyrad kalk som i form av fasta skorpor utfälls kring mossor och andra kärrväxter. (Ekström 1927).
Limiska bildningar	Jordar avsatta under lågvattenytan i en sjö eller ett vattendrag. (Osvald 1937).
Telematiska bildningar	Jordar avsatta mellan lågvattenytan och högvattenytan. (Osvald 1937).
Terrestriska bildningar	Jordar avsatta ovanför högvattenytan. (Osvald 1937).
Skalsand	Molluskskal och characé-fragment avlagrade i tunna skikt. (v. Post 1924).

FÖRKLARINGAR OCH DEFINITIONER AV NÅGRA MARKFYSIKALISKA BEGREPP OCH BETECKNINGAR

Definitionerna hämtade från S. Andersson & P. Wiklert 1970 och L. Wiklander 1976.

Mekanisk analys	Bestämning av jordens textur (kornstorleksfördelning) och innehåll av organisk substans.
Glödförlustbestämning	Bestämning av den totala halten organiskt material i en jord med hjälp av förbränning. Organiskt material = glödförlust - förlust av kristallvatten.
Vattengenomsläpplighet	Jordens genomsläpplighet för vatten bestämd vid gradienten 1, dels efter 1 timme och dels efter 24 tim. Anges i cm/tim eller m/dygn.
Torr skrymdensitet ρ_t	Torr volymvikt. Jordens vikt per volymenhet. Bestämd på markmaterialet i naturlig lagring. Anges i g/cm ³ eller kg/dm ³ .
Kompaktdensitet ρ_s	Anger den genomsnittliga tätheten hos det fasta materialet (kornmaterialet). Tidigare benämnt specifik vikt. Anges i g/cm ³ .
Vattenhalt W	Beteckning för jordens procentuella innehåll av vatten. Anges som viktsprocent eller volymprocent.
Vattenbindande tryck h_t	Den summerade verkan av alla krafter som <u>binder vattnet</u> i ett jordprov mätt som tryck och vanligen angivet i meter vattenpelare, m.v.p.
Vattenavförande tryck	Den summerade verkan av alla krafter som <u>vill föra vattnet bort</u> från ett jordprov mätt som tryck och vanligen angivet i meter vattenpelare, m.v.p.
Vissningsgräns, W_v	Vattenhalten i jorden då växterna på grund av rådande bindningstryck ej längre förmår ta upp vatten från jorden. Det vattenbindande trycket är då omkring 150 m.v.p. eller 15 atm.
W_n	Vattenhalt när jorden är helt vattenmättad d.v.s. hela porsystemet fyllt med vatten.
W_t 0.05	Vattenhalt vid ett vattenavförande tryck av 0.05 m.v.p.

$W_{dr\ 1.0}$

Vattenhalt när jorden dränerats till 1.0 meter.

Volymen för växterna
upptagbart vatten

$$= W_{t\ 0.05} - W_v$$

Volymen för växterna
tillgängligt vatten
vid 1.0 m dränering

$$= W_{dr\ 1.0} - W_v$$

Volymen för växterna
åtkomligt vatten vid
1.0 m dränering

$$= W_{dr\ 1.0} - W_v \text{ med beaktande av rotdjupet}$$

Volymdiagram

Volymdiagrammet är ett sätt att grafiskt åskådliggöra vissa volymrelationer i marken (Se t.ex. volymdiagrammet för profilen Elinghemsmyr sid.19). Den vertikala axeln är graderad från 0 till 100 cm och representerar djupet i profilen. På den horisontella axeln är den totala jordvolymen avsatt i volymprocent, 0-100 vol%. Kurvan för porositet, n , delar upp den totala jordvolymen i två delar, porvolymen till vänster om kurvan och materialvolymen till höger.

Vid vattenmättnad är hela porvolymen fylld med vatten. Vid ökande vattenavförande tryck kommer andelen vatten i profilen att successivt minska (ersätts med luft) och vi får motsvarande vattenhaltskurvor i diagrammet t.ex. $W_{t\ 0.05}$, $W_{t\ 1.0}$ o.s.v. Vid vissningsgränsen W_v (motsvarar ungefär ett vattenavförande tryck av 150 m.v.p.) kan inte växterna ta upp mer vatten varför volymen till vänster om W_v -kurvan representerar det för växterna ej upptagbara vattnet. Volymen för växterna upptagbart vatten representeras av fältet mellan $W_{t\ 0.05}$ kurvan och W_v -kurvan

I denna serie publiceras forsknings- och försöksresultat vid avdelningen för lantbrukets hydroteknik, Sveriges Lantbruksuniversitet. Tidigare nummer i serien redovisas längst bak i rapporten och kan i mån av tillgång anskaffas från avdelningen.

This series contains reports of research and field experiments from the Division of Agricultural Hydrotechnics, Department of Soil Sciences. Earlier issues are listed at the end of the report and can be ordered - if still in stock - from the Division of Agricultural Hydrotechnics.

DISTRIBUTION:

Sveriges Lantbruksuniversitet
Avdelningen för lantbrukets hydroteknik
750 07 UPPSALA, Sweden

Tel. 018-17 11 65, 17 11 81
